MEGA

KARL MARX
FRIEDRICH ENGELS
GESAMTAUSGABE
(MEGA)

VIERTE ABTEILUNG

EXZERPTE • NOTIZEN • MARGINALIEN

BAND 26

HERAUSGEGEBEN VON DER
INTERNATIONALEN MARX-ENGELS-STIFTUNG
AMSTERDAM

KARL MARX

EXZERPTE UND NOTIZEN ZUR GEOLOGIE, MINERALOGIE UND AGRIKULTURCHEMIE MÄRZ BIS SEPTEMBER 1878

TEXT

Bearbeitet von
Anneliese Griese, Peter Krüger und Richard Sperl
Unter Mitwirkung von Peter Jäckel,
Daniel Neuhaus, Manfred Neuhaus und Gerd Pawelzig

AKADEMIE VERLAG
2011

Internationale Marx-Engels-Stiftung
Vorstand
Beatrix Bouvier, Herfried Münkler, Andrej Sorokin, Erik-Jan Zürcher

Redaktionskommission
Georgij Bagaturija, Beatrix Bouvier, Fangguo Chai, Galina Golovina,
Lex Heerma van Voss, Jürgen Herres, Gerald Hubmann, Götz Langkau,
Manfred Neuhauc, Izumi Omura, Teinosuke Otani,
Ljudmila Vasina, Carl-Erich Vollgraf

Wissenschaftlicher Beirat
Shlomo Avinen, Harald Bluhm, Gerd Callesen, long Fetscher,
Eric J. Fischer, Patrick Fndenson, Carlos B. Gutierrez,
Hans-Peter Harstick, Eue J. Hobsbawm, Hermann Klenner, Michael Kmenem,
Jürgen Kocka, Nikolaj Lapin, Hermann Lübbe, Teodor Ojzerman,
Bertell Oilman, Hans Pelger, Pedro Ribas, Bertram Schefold,
Wolfgang Schieder, Hans Schilar, Walter Schmidt, Gareth Stedman Jones,
Immanuel Wallerstein, Jianhua Wei

Dieser Band wurde durch die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
Im Akademienprogramm mit Mitteln des Bundes (Bundesmimsterium
für Bildung und Forschung) und des Landes Berlin (Senatsvei-waltung für Bildung,
Wissenschaft und Forschung) gefördert.

ISBN 978-3-05-004673-0

© Akademie Verlag GmbH, Berlin 2011

Das eingesetzte Papier ist alterungsbeständig nach DIN/ISO 9706.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil des Buches darf ohne Genehmigung des Verlages m irgendeiner Form - durch Fotokopie, Mikroverfilmung oder irgendein anderes Verfahren - reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder ubersetzt werden.

Satz: Daniel Neuhaus, Leipzig

Druck und Bindung: pagma GmbH, Tübingen

Printed in the Federal Republic of Germany

Inhalt

	Text	Apparat
Verzeichnis der Abkürzungen, Siglen und Zeichen		689
Einführung		691
Karl Marx: Exzerpte und Notizen zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie		
Maiz bis September 1878	1	
Exzerpte aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce	3	743
Chapter I. und II.	3	
Chapter III. The effect of geology on the industry of the British people	6	
Chapter IV. Ireland. Raw produce, mineral, animal, vegetable	14	
Chapter V. The United Kingdom: Great Britain. Raw produce. Mineral, vegetable, animal	15	
Chapter VI. British fisheries	19	
Chapter VII. European analogues of Great Britain	21	
Chapter VIM. The British Empire. Colonies and possessions	22	
Chapter IX. Foreign produce. Europe. Interchange (British) of surplus produce with European countries	25	

Inhalt

	Text	Apparat
Chapter X. Asia. Climate, soil, raw produce	31	
Chapter XI. The New World. America	36	
Geologische Formationstabelle nach John Yeats, S. 22	40	
Exzerpte aus Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur, James Finlay Weir Johnston: Elements of agricultural chemistry and geology	45	778
Minerale	45	
Lehre von den einfachen Mineralen	45	
Gesteinslehre	53	
Formenlehre	62	
Lagerungslehre	64	
Petrefactenkunde	64	
System der Geologie	66a	
Direct relations of geology to agriculture	70	
Relation of soils to the rocks	70	
1) Origin of rocks	70	
2) Cause of the diversity of soils	70	
3) Subdivisions of the stratified rocks	71	
Subdivision of the different groups of rocks	73	
Metamorphic rocks	73	
I) Primary	73	
II) Secondary Mesozoic	76	
III) Tertiary Cainozoic	79	
Beschreibung der Gruppen	83	
Gruppen der geschichteten Gesteine	83	
Gruppen der Massengesteine	< 91	
Exzerpte aus First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877	95	826
I) Report of Commissioner H. J. Walls	96	
II) Labor	100	
III) The Census of 1870	105	
IV) Agriculture and colonization	107	

Inhalt

	Text	Apparat
Exzerpte aus Johann Gottlieb Koppe: Unterricht im Ackerbau und in der Viehzucht, Matthias Jacob Schleiden und Ernst Erhard Schmid: Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften, Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur	123	841
Agrikultur und Bodenpreis, Rent	123	
Bodenarten. Entstehung des Kulturbodens	124	
Übersicht des Tierreichs	136	
Exzerpte aus Joseph Beete Jukes: The student's manual of geology	139	862
Inhaltsübersicht	139	
' II) Geological agencies or dynamical geology	140	
Section I. Underground agencies	140	
1) Form and internal condition of the earth	140	
2) Movements of upheaval and depression of the earth's crust	145	
3) Earthquakes	148	
4) Vulkane und vulkanische Action	150	
5) Underground changes effected upon rocks	151	
a) Expansion und contraction of rocks	151	
b) Foldings, contortions, fractures and cleavage of rocks	152	
c) Metamorphism	153	
d) Formation of concretions and mineral veins	162	
Section II. Surface agencies	164	
a) The atmosphere	164	
b) Geological action of plants and animal life	168	
c) Circulation of water upon land	176	
1) Rain	176	
2) Underground water	177	
3) Brooks and rivers	178	
4) Frozen waters	182	
Das Meer	184	
Subaërial denudation	189	
I) Progress of denudation	189	
II) Result of denudation	195	

	Texï	Apparat
III) Physiography. Origin of the earth's surface outlines		
1) Valleys	196	
2) Plains and table-lands	197	
3) Mountains and hills	207	
	208	
III) Palaeontology	213	
1) Nature of fossils	213	
2) Distribution von Pflanzen und Tieren	214	
3) Laws und generalisations of palaeontology		
I) Geognosy	240	
A) Liihology	240	
1) Composition und form of minerals	*243*	
1) Laws of composition	*243*	
2) Laws of form	253	
B) Rock forming minerals	272	
I) Minerals formed of one simple substance	274	
II) Fluorides and Chlorides occurring as minerals	276	
C) Oxides occurring as minerals	278	
D) Salze der Oxy~Säuren, occurring as minerals	294	
Resume der rock forming minerals	339	
A) Mineralien die aus einer einfachen Substanz bestehn	339	
B) Fluoride und Chloride als Mineralien auftretend	339	
C) Oxide und Hydroxide als Mineralien auftretend	340	
D) Salze der Oxysäuren occurring als Mineralien	344	
Tabelle der Salze der Oxysäuren	357	
C) The rocks, origin, classification etc.	364	
Crystallisation	364	
Chemisch gebildete rocks	365	
Mechanisch gebildete rocks	366	
Organically formed rocks	36f5	
4 grosse Klassen rocks	363	
Composition, texture, and structure of rocks	3o» -	
Determination of rocks	*sm*	
Classification and description of rocks	371 »	
I) Igneous rocks	370	
A) Volcanic rocks	37 i	
B) Trappean rocks	37i*	

Inhalt

	Text	Apparat
C) Granitic rocks	387	
IS) Aqueous rocks	392	
A) Mechanically formed	392	
B) Chemically and organically formed	399	
III) Aerial rocks	408	
IV) Metamorphic rocks	408	
I. Gruppe	409	
II. Gruppe -	412	
Tabular classification of rocks	421	
B) Petrology oder Struktur der Felsarten	424	
I) Formation of rock-beds	424	
II) Joints. Formation of rock-blocks	447	
ISI) Inclination of beds	456	
IV) Faults or dislocations	463	
V) Cleavage and foliation	469	
VI) Unconformability and overlap	473	
VII) Granitic or hypogenous rocks viewed as rock-masses	479	
VIII) Trap-rocks viewed as rock-masses	490	
SX) Mineral veins	528	
X) Concretions in rocks	551	
IV) Stratigraphical geology oder Geschichte der Bildung der Erdrinde	560	
A) Primary or Palaeozoic Periods	560	
I) Laurentian or Pie~cambrian Period	560	
SS) Cambrian Period	563	
III) Silurian Period	567	
I) Lower Silurian	567	
II) Upper Silurian	583	
IV) Devonian and Old Red Sandstone Period	595	
V) Carboniferous Period	608	
Vi) Permian Period	631	
B) Secondary or Mesozoic Periods	636	
I) Tsiassic or New Red Sandstone Period	636	
II) The Jurassic or Oolitic Period	645	
A) The Lias	647	
B) Bath or Lower Oolites	649	
C) The Oxford or Middle Oolites	654	

	Text	Apparat
D) Upper or Portland Oolites	655	
III) Cretaceous Period	664	
A) Lower Cretaceous rocks	666	
B) The Upper Cretaceous rocks	669	
C) Tertiary or Cainozoic Periods	676	
I) Eocene Period	676	

REGISTER UND VERZEICHNISSE

Namenregister	1037
Literaturregister	1061
1. Bücher, Artikel und andere nichtperiodische Publikationen	1061
2. Periodica	1081
Verzeichnis der im Apparat ausgewerteten Quellen und der benutzten Literatur	1084
1. Archivalien	1084
2. Gedruckte Quellen	1088
3. Nachschlagewerke und Bibliographien	1096
4. Forschungsliteratur	1097

Verzeichnis der Abbildungen

Exzerpte aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce. Seite [232]	42
John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce. Seite 22 mit Marginalien von Marx	43
Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur. Seite 411	65
Exzerpte aus Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur. Seite 10	66
First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Titelblatt	97
Exzerpte aus First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Seite 1	98
Gebietsgliederung des Bundesstaates Ohio	112
Exzerpte aus First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Seite 17	120
Exzerpte aus First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Seite 18	121

Inhalt

	Text	Apparat
Exzerpte aus J. G. Koppe, M. J. Schleiden, E. E. Schmid und F. Schoedler. Innenseite des Vorderdeckels des Notizbuches	125	
Exzerpte aus J. G. Koppe, M. J. Schleiden, E. E. Schmid und F. Schoedler. Seite 1	126	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Innenseite des Vorderdeckels des Notizbuches	141	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 1	142	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 33	199	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 60	241	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 94	289	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 109	311	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 128	335	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 129	336	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 207	419	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 208	420	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 220	441	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 230	457	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 263	517	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 279	547	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 294	575	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 309	597	
J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 563	598	

	Text	Apparat
John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce. Titelblatt		749
John Yea is: The natural history of the raw materials of commerce. Seite 116 mit Marginalien von Marx		750
Notizheft, B 143/B 142. Etikett von Engels auf der ersten Umschlagseile		781
Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur. Titelbia.it		782
James Finlay Weir Johnston: Elements of agricultural chemistry and geology. Titelblatt		815
James Finlay Weir Johnston: Elements or agricultural chemistry and geology. Seile 102 mit Marginalien von Marx		u16
Johann Gottlieb Koppe: Unterricht im Ackerbau und in der Viehzucht. Titelblatt		843
Notizbuch B 144/B 143. Etikett von Engels auf dem Vorderdeckel		844
M. J. Schleiden, E. E. Schmid: Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften ... Band 1. Titelblatt		847
M. J. Schleiden, E. E Schmid: Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften ... Band 2. Seite 410 mil Marginalien von Marx		848
J. B. Jukes: The student's manual of geology. Titelblatt		863
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 79 mit farbigen Marginalien		879
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 83 mit farbigen Marginalien		880
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 37		975
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 289		1019
Exzerpte aus J. B, Jukes: The student's manual of geology. Seite 313		1020
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 332		1027
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Beiheft. Seite 10		1028

KARL MARX

EXZERPTE UND NOTIZEN ZUR GEOLOGIE, MINERALOGIE UND AGRIKULTURCHEMIE

MÄRZ BIS SEPTEMBER 1878

Exzerpte aus John Yeats:
The natural history of the raw materials of commerce

1631 Zur Geschichte des Handels.
John Yeats: The natural History
of the Raw Materials of Commerce.
1872 2nd ed.

(quoted later on: *J. Y. N. H. of the R. M.* oder bios: *(J. Y. R. M.))*

Ck I) u. II)

»ore in the mine, stone unquarried, timber unfelled, native plants and animals … *latent elements of wealth.* « (2)

» *Corinth* produced … Birmingham and Sheffield wares, *Athens* the centre of such manufactures, now divided between Leeds, Staffordshire and London; *coal* not employed *by Greeks and Romans;* not used *as fuel* even in *Newcastle,* till the 13th century; crept into general use only during the reign of Elisabeth. (3) Before coal used to generate steam, *sites of manufacturing towns* determined chiefly by the convenience of mill-streams, and the woods were the *seats of smelting.* « (I.e.) *Quills* used for writing (a.d. 600), *use of sugar* among the *Arabs* (850 a.d.), *Coffee* among *the Persians* (a.d. *875).*

No *amount of abstract reasoning would have led us to discover the properties and uses of iron, without first seeing, handling and examining a piece of that metal. Experiment precedes knowledge.* (5)

Aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce

Climate (Prof Ansted)

11 (X) u. 12 (X)

1) *Diversities of Temperature:* Western Coast of *Ireland* 10° warmer than *Eastern coast of England* under the same parallel of latitude. The Western Islands (f.i. *Unst,* one of the Shetlands) have uniform and genial » climate contrasting with the eastern coast. *Unst* and *the Isle of Wight* correspond in winter temperature, although separated by nearly 700 miles or 10° of latitude. (12)

Diversities of temperature in Ireland and England tabulated p. 13.

2) *Diversities of Rainfall* ic

Constant humidity rather than *amount of rainfall* distinguishes the *United Kingdom.* Ireland more humid than England, *western* side of both islands more than *Eastern* side. Hence Ireland essentially a *grazing country,* Western Counties of England more pasture, than in the Eastern ones, where tillage chiefly prevails. ||64| Irish butter, Devonshire cream, Cheshire 15 and Gloucestershire cheese, Hereford shorthorns, Alderney cows; while *Suffolk, Norfolk* and the *valley of the Thames* suggestive of corn. (14)

At *Keswick (Cumberland),* the yearly average rainfall 60 inches, in London 24. Average of the whole of the United Kingdom tabulated p. 14.

3) *Causes of Diversity.* Western shores bathed by an ever flowing warm 20 current from the Atlantic, the *Gulfstream.* The *winds for more than 200 days* in the year blow in the track of this marine current, and fill the air with humid vapours exhaled from its surface.

The warm air and heated flood combine to deflect northward the isothermal lines, raising the temperature, and giving to high European lat- 25 itudes the amenities of southern climate. Correspondent cold countercurrent; *one marine* to the West, flowing down *Raffins Bay,* passing the *Greenland* shores, and sinking by its density *beneath* the Gulfstream; another *aerial,* wind blowing to the east a polar countercurrent over the Russian plains to complete the aerial circuit. (15) At the time of the vernal 30 and autumnal equinoxes the aerial streams of the United Kingdom come into conflict; the cold easterly and north-easterly winds condense the vapours from the ocean, and produce characteristic fogs, often for weeks together.

Botanical or Floral regions in United Kingdom;

each being characterised by its own climate.

1) *Iberian or Asturian region* (corresponds to *Madeira or Northern Spain)* (16) (Parts being principally open to the Gulf stream and the prevalent winds) *(fruits* that ripen farther North come seldom to perfection) (Provinces of *Munster and Connaught in Ireland; county of Cornwall* and adjacent parts of *Devon* in England). Species of plants not occurring in any other part of Great Britain. (16, 17) *(Evergreens)*

2) Armorican region. Southwest of England, adjoining Devon and Cornwall; agrees in climate with the *French provinces* of *Normandy and Britanny. Devonshire* cyder and *Worcestershire perry* indicate the English home of apple and pear. "Normandy pippins". Further analoga. (p. 17 X) *Pasture and Orchard fruits.*

3) *Germanic Region.* The vegetation of the *midland and eastern* parts, overlapping likewise every other floral region, closely related to that of *Central Europe.* Comprises the most important and numerous plants. Region of deciduous (losing their leaves annually) trees, includes the chief varieties of timber. Food crops, both of corn and roots, here most perfect; every kind of pulse and green vegetables, as peas, beans, turnip, carrot, potato, cabbage, grow in abundance.

Deciduous Trees and *Green Vegetables. Analoga: Germany and Mid Europe.*

4) *Boreal Region.* Analoga: *Alps, Sweden, Lapland.* Scottisch Highlands approximate to Scandinavia, the features being partly shared by the hills of *Northcumberland* ||65| and *Westmoreland.* Vegetation greatly differs from that of the plains, analogous to the dwarf progeny of the snow-clad Alps or the Arctic lands. Favoured parts of Sweden and even of Lapland so nearly alike in climate and soil to Great Britain, that ³*U* of their vegetation common to this country. But *Sweden covered with trees* and *Lapland's woods the chief source of its wealth.* (18) Chart of floral regions (19).

Ch. III. The effect of geology on the Industry of the British People.

Soils of a country vary with the varying nature of the *subjacent strata.* (20)

Rock groups of Great Britain …an *epitome of the geological structure of Europe,* if not of the known world. (1. c.)

West of a line drawn from the *mouth of the Tees* on *the northeast,* to *Lyme Regis* on *the southwest,* the chief operations are *mining and manufactures,* while east of the same line *agriculture* is the staple. (21)

Midland, Southern and *eastern* parts of England are devoid of *igneous* and *metamorphic rocks.* (21 X)

Series of sets of beds ox formations composing the stratified - aqueous - rocks of England, (p. 22) (Weiteres darüber p. 22-24)

The geological structure u. die dadurch gebildete Bodenstructur (plains, mountains etc) explains the *course of the larger* rivers. The *principal watershed* of the country is the *tract of high ground* extending from the north of Scotland far into England; it is nearer to the west coast than to the east, and therefore a *much larger area of country is drained towards the east than towards the west.* All the larger rivers, with the exception of the Severn and its tributaries, run into the German Ocean. The plains, which occupy much of the middle and east of England, are traversed by many tidal rivers, and from the nature of the country the *construction of canals* has been a comparatively easy task. (24)

Geological Structure.

1) Minerals in Veins.

Britischer Reichtum an Metallen, abgesehn v. Eisen (u. Kohle) u. Steinquarries.

The lodes (Felsadern) almost wholly confined to palaeozoic rocks. (25)

The *Silurian formation* in *North Wales, Isle of Man, Cumberland,* in the *Lead Hills* in the *South of Scotland,* in parts of the *Highlands* and *Ireland* contains metalliferous veins which yield *gold, ores of copper, lead, silver, antimony, arsenic* and *zink.*

The *rocks of the Devonian formation* in *Devon* and *Cornwall* contain rich *tin, copper* and *lead* lodes. |

1661 The *carboniferous limestone* in *Derbyshire,* ranging up to the north of England through *Cumberland* and the *adjacent countries,* also of the Mendips and in *Devon,* is the chief depository of the lead ores. The same formation contains large and rich deposits of *haematite,* an ore of iron, as in the *Forest of Dean, Somersetshire, Cumberland* etc. (25)

Ueberau in der Welt, kommen Metalladern nur vor - mit einigen peculiar exceptions - in the *stratified* or the *associated igneous rocks,* not newer than the Permian. (25) So die *Periode* bestimmbar, während deren the lodes carrying our richer Metalls were filled. *Murchison 1844* über Australien. (25. ib. X) (u. 2 6 X)

Gold gewöhnlich gefunden in Quarz matrix, traversing palaeozoic shales, bes. die der Lower Silurian epoch u. die Goldadern häufig am reichsten in der Nachbarschaft v. eruptive rocks. Aber auch gefunden in *secundary rocks,* wie denen v. *Californien, Peru, Bolivia* etc, aber unter circumstances exceptional to the *usual mode of association of gold.* Wo gewisse igneous eruptions, bes. of *diorite* (plutonic rock, besteht hauptsächlich aus *felspar* u. *Hornblende. Grünstein* seine best bekannte Varietat) die secondary strata durchbrochen haben, werden die letzteren auriferous, aber nur für a limited distance beyond the junction of the two rocks; *secundäre u. tertiäre deposits* (ausgenommen der auriferous detritus der letztern) not so specially affected enthalten kein Gold. (26) Ebenso die *Kupfer-* u. *Zinnadern* in *Cornwall* u. *Devon* (ebenso in *Sachsen* u. anderswo) am reichsten at the junction of the *killas* (local name for the *slaty rocks* of the Devonian formation in this district) and the bosses of *granite,* and where they are intersected by granitic dykes, termed *eIvans.* (26) So *intrusive rocks influence the metalliferous richness of veins.* (27) |

1671 *2) Bedded Mineral Deposits.*

Schliessen ein *coal* u. *iron ore,* of primary importance; *salt, gypsum, cement-stones, coprolites, iron-pyrites, bituminous shales* etc, of secondary value. (27)

a) *coals.* Occurs in *many formations.* Richest u. largest supplies aber drawn from the *Carboniferous system* in Great Britain, Belgium, United States, Nova Scotia, Australia etc. (27. Weiteres ibid. X_3 X)

Knowledge of the *law of superposition of rocks in relation to our coal-bearing strata of value for speculator in mines, landlord proprietor* (to understand the mineral value of his property etc.) (27 X sq.) (p. 28 X) (p. 29 X) X

b) *iron;* certain ores davon in lodes of primary strata; others, bes. die *spathic* u. *brown haematite* ores, are intercalated as bands among shales and limestones der *Carboniferous, Liassic, Oolitic, Wealden* u. *Cretaceous* strata; aber largest supply from the Carboniferous system, wo selber shaft oft mit coal and ironstone workings communicates, the same group of rock furnishing *limestone.* (29) We have (in dem Carboniferous system) 2 besonders favourable conditions to the *production* of *cheap iron,* abundant fuel u. ore (ausserdem lime) *occurring together.* Nur ebenso günstige Umstände in *Belgien.* (29) (Export of *iron ores* v. Ireland trotz ungünstiger Bedingungen (natürlicher) to England u. Scotland in Folge der enorm)((wachsenden Nachfrage. Zeigt wie vom *besseren* zum *schlechteren* Exploitationsgebiet fortgegangen wird.)

Large quantities of copper and other ores raised in *Ireland, Chili, Mexico* etc; sent to *Swansea* to be smelted, it is for these countries cheaper to carry ore to the coal, than coal to the ore. (30)))(Since *coal* applied to the \/ generation of *steam, Norwich, York* and *Spitalfields* could no longer compete with the towns more favourably circumstanced, and in course of time *ceased to be great manufacturing centres. Lancashire,* owing to its situation with respect to the coalfields and to our outlets of commercial industry, *became the greatest manufacturing district.* (30) So from the *Roman* / *times* bis *17th Jahrhundert* ||68| the *Weald* of *Kent and Sussex* one of the chief sites for the production of iron, because of the close proximity of the fuel, wood, to the ore; since coal used in the reduction of the ores, this branch of industry declined, soon removed to the districts where more abundant and cheaper supply of fuel. (30, 31)

c) *Other bedded mineral products* in *strata of various ages; Slates* quarried in *Silurian rocks* in *Caernarvon* u. *Merioneth* (Wales), in *Cumberland* u. some parts of *Scotland.* In diesen Districts large population nur occupied mit *quarrying* u. preparing of *slates.* (31)

Rock salt in Great Britain nur in *Keuper sandstone u. marl.* (31)

d) *Building u. architectural stones,* chiefly quarried in the *Devonian, Carboniferous, Permian* u. *Oolitic Strata.*

Mining of *Iron Pyrites* large branch of Industry in Ireland, basis of an extensive series of chemical manufactures wo *cost of fuel* does not form a preponderating item. This mineral collected in *Scotland, Northeastern parts* of England etc, being derived from the Carboniferous and newer formations.

e) *Coprolites,* the excreta of extinct gigantic reptiles u. *pseudo-coprolites,* the osseous remains of large vertebrates, and *nodular concretions of phosphate of lime* of organic origin, occur in the *Liassic, Neocomian* u. *Cretaceous strata,* and in the newer *Tertiaries,* the latter being character-

Ised by the *remains of whales and other mammals,* as the first by the *ichthyosauri, plesiosauri* and other huge reptiles. *Coprolites* have become important as a source of manure. (31)

3) Detrital

5 The chief mineral found in detrital deposits are *gold* and *tinstone,* i.e. streamtin. Kommen von rocks, either in the immediate neighbourhood, or in tracts drained by a local stream or its tributaries. I

1691 Relation of Geology to Agriculture.

I) Botanical Aspect presented by Geological Formations.

10 *Beispiel.* - The *western parts of Wales* (composed of the *older (Silurian) Primary or Palaeozoic rocks,* elevated by the disturbances to which they have been subjected), where land *elevated* 2000-4000 feet above the sea-level, covered with heath, only fit for *inferior* pasture lands. *Monmouth-shire, Brecknockshire, Hereford* u. parts of *Worcestershire* occupied by
15 rocks of the *Devonian* (Palaeozoic) or *Old Red Sandstone formation;* diese rocks, susceptible of decomposition, the *marls* breaking up into rich earth fitted for tillage, form more fertile soil than that derived from the *Slates* of the West; daher in diesen districts *good cornlands* and *productive orchards.* Folgt *low plain of New Red Sandstone; {Triassic or New Red Sandstone*
20 *formation,* unterste Abtheilung *(umfasst selbst* 3 Glieder) der *Secondary* or *Mesozoic* Schichten) bietet ähnliche facilities wie der Old Red Sand-stone tract. Folgen *Jurassic rocks* (2te Abtheilung der Secundary Series), *configuration der surface* of the country they occupy, welche *alternation of clays and limestones;* the outcrops of the clays can be traced by the wide
25 *valleys* which *are permanent grass lands;* while the *limestones* compose ranges of *low hills* or more *elevated grounds.* Diese limestone ridges form escarpments along the line of strike, that is, on the sides (N. W.) on which the several clays rise up from beneath the calcareous beds. The *soil on these limestones* is well adapted for the growth of *cereals, turnips and*
30 *clovers.* Passing on to the *cretaceous series* (oberste series *(Abtheilung)* der secundären Series), usually bildet im Süden extensive tracts u. bildet *silicious, argillaceous* u. *calcareous soils.* The rocks in the *western* part of the Wealden area contain wenig Kalk (lime) u. viel Kieselerde (Silica, Oxid

of Silicium) u. bedeckt v. einigen weit ausgebreiteten *heaths not worth bringing into cultivation.* The *natural forest-lands* of the ||70| *Weald or Wold* are on the *Wealden Clay* (secundary), *cultivated,* though *only of late years, by the help of deep drainage.* The *base* of *the chalk escarpments [oberste Schichte der secundary formation)* is usually marked by a *stratum of clay - the Gault* (Drittoberste Schichte der secundary formation) (Der Gault, Flammenmergel, blaue Mergel) which thus occupies a *valley,* is a *pasture tract.* Aber die *Chalkstrata* which form the *South Downs* and stretch far to the west, into the centre of England, and thence away to the *northeast,* chiefly used for *sheep-pasturage.* Wenig od. kein soil auf ihnen, herbage short, trees absent. Doch *kommen gradually* the *chalkranges,* bes. die *broad sweeping plain* of *Wiltshire* and *Hampshire* under tillage - the chief crops being *grain, turnips, clover* (Trefel) u. *sainfoin,* (p. 32 u. 33) (Dies Beispiel v. schlechtem, natürlich unfruchtbarem Boden, der spät in Kultur kommt. *Wealden clay* von an sich gutem Boden, (obgleich keineswegs besser als die früher angebauten, oben erwähnten hilly or more elevated tracts of limestone), der aber bedeutender Zurechtmachung zum Ackerbau bedarf; an sich fruchtbarer ist als Waldboden.)

Weiter. The *soils derived* from the *decomposition of rocks* containing Magnesia (Oxyd of Magnesium), such as the *dolomite (Bitterkalk, Talkspath) (Flötzdolomit)* of the *Permian (Primary 6. (letzte) Abtheilung),* ranging from *Nottingham,* through *Derbyshire* and *Yorkshire* to *Tynemouth,* and the *serpentines* (Gehört zur Gruppe der Magnesiumminerale; Hauptmasse: *Kieselsäure* mit *Magnesia)* of *Cornwall* are *rich,* but perhaps less so than those derived from ordinary calcareous strata. The *lizard downs {Südküste von Cornwall)* (Down = Dünen, dürres Hügelland f. Schaaftrift) are, however, reckoned fine pasture-land, the *cultivated parts* are amongst *the best corn-lands in* the country; agriculturists agree that the land on the Permian tracts is extremely fertile. (33-34)

Die *tertiary beds of the basin of the Thames* are for the most part cultivated tracts, ||71| excepting where the *Bags hot sands* form the superficial stratum; diese *Heathy Wastes,* wie *Alder shot Heath, Bagshot Heath, Hampstead Heath.*

The older *palaeozoic rocks,* although *rich in minerals,* are generally barren, dreary, and desolate. Kömmt her theils from the *nature of the strata,* theils daher, dass, occupying *hilly regions,* they are to a great extent *above the limits* of *the growth* of economic plants even if *within the reach* of ordinary agricultural operations. (34) Beispiele: The *Highlands* of Scotland, bestehend aus Gneiss u. granite, mehr noch neighbourhood of Parys Mountain in *Anglesea* (Wales) (Sieh 34 X). Doch in allen solchen regions

- mit der unproductive nature of the soil of the *oldest palaeozoic u, metamorphic rocks* … character of surface more or less modified by the *occurrence* of *alluvial* deposits bordering the rivers, and by the *presence of a glacial drift,* the effect of denudation upon various rocks, producing a favourable mixture of clay, sand, and lime, which forms a rich soil. (34)

II) Influence of certain constituents of Rocks on the Growth of Plants.

3 Klassen; *kiesUg* (silicious), *thonig* (argillaceous) u. *kalkig* (calcareous)

I) *Silicious rocks of soft nature,* produce *light* soils., the least productive; the *hard, intractable grits* form little soil, weil *difficult to decompose,* and that little to a great extent *barren.*

II) *Slaty Rocks* present the same superficial aspects as those of the hard grits; *soft argillaceous soils* heavy, from their power of retaining water, usually laid out into permanent pasture land.

III) *Pure calcareous strata,* as *chalk,* though forming soils ranking amongst our richest not to be compared with those resulting from the disintegration of more mixed rocks.

a) Inorganic Constituents of Plants.

Liefert Boden nur wenig *unorganisches* food f. vegetables, so können nur die gut darauf gedeihn, denen dies wenige genügt.

So können *trees* gedeihn wo arable crops oft nicht, weil *viele v. den ersteren* comparatively nur wenig inorganic matter require and contain, (cf. darüber *Tabelle,* 35 X)

(Weizen (in *1000 lbs)* enthält *20 lbs* Asche		*Weizenstroh*	50 lbs.
Hafer	*40*	*Haferstroh*	60
Gerste	*30*	*Gerstenstroh*	50.
Clover	*90*	*Meadow Hay*	*50-100*
Peas	*50*		
Turnips	*5-8*		
Beans	3		

Aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce

Eichenholz *2* lbs X
pine wood 1 *'h-3* X
Eschenholz 1-6
Ulmenholz 19. *Ulmenblätter* 100)

1721 *Stroh* unsrer crops enthält mehr Asche als das *Korn, Blätter* der Pflanzen mehr als ihr *Stengel. Hauptmineralische Substanzen der Pflanzen: Phosphates of lime, Soda,* (Na_2CO_3), *potash* (K_2CO_3) u. *Magnesia* (MgO); *carbonates* of *Soda* u. *lime; chlorides of potassium* (Kalium) u. *sodium* (Natrium); *Eisen u. Kieselsäure,* (i.e. *SiO_2 (Oxid)) Sieh Table,* (p. 36X) (Auch *Schwefelsäure* u. in einigen *chlorine)*

Stroh der cereal plants sehr reich an silica; enthält wenige der im ear (der Aehre) vorwiegenden Ingredients wie *lime, magnesia, phosphoric acid.*

b) Sources of the Inorganic Constituents of Plants and the Agricultural Capabilities of Soils derived from various Geological Epochs.

Dr. Daubeny found that whatever *the age of the rock,* if belonging to a series in which *organic remains present, phosphoric acid* was one of the constituents of the rock; *absent* in certain slates etc which lie *below the oldest rocks* in which organic remains detected. (37 X)

X + -- ZZ X *The Peat bogs, occupying great tracks of land in Ireland;* but *peat if thoroughly drained,* will not supply the *materials necessary for the production of food,* and the *cost of introducing those materials in the form of manures,* if applied to the land in better condition occupying the same area, will *yield greater and more profitable returns,* (p. 37, 38)

% *Table of chemical components* of *Inferior Oolite, Great Oolite u. Cornbrash rocks, (Secundary,* II, 2. 3. 4), *the soils of which form our finest corngrowing lands,* (p. 38 X) Average of *yield per bushel* of *wheat, Barley, Oats* (p. 38 X), *average of rent* (39 X)

III) Comparison between other Countries and parts of Great Britain.

Normandy and Picardy; rocks identical with those of the Southern and Midland counties of England; of Oolitic and Cretaceous ages; industrial pursuits of the inhabitants: *agricultural; chalk tracts* occupied by pasturage; *limestone* of the Oolitic strata forms arable soils; and [on] its *clays* are grown a variety of crops.

Belgium equivalent to *Southwales* or the *Stafford District,* its four Southern Provinces being constituted of rocks of the Carboniferous age, presenting, as in the English areas ||73| now mentioned, an association of *coal, iron* and *limestone;* the principal products of its mines iron-ore, *blende* (Schwefelzink; protosulphide of Zink), calamine (Galmei), *galena* (sulphuret of lead, Bleiglanz) u. coal.

Switzerland; its *granitic (Granit* Gemenge aus Quarz, *Feldspath (*$AlKSi_3O_8$ - $Al_2O_3.K_20.6SiO_2$*)* u. *Glimmer* (Kieselerde u. Thonerde darin vorherrschend, doch enthalten sie häufig beträchtliche Masse v. Magnesia), worin jedoch die Blättchen nicht parallel liegen u. deshalb kein schieferiges Gefüge veranlassen. Ausserdem zufällige Gemengtheile. *Granit* v. *granum* (Korn) wegen des körnigen Aussehns dieses Gesteins.) u. *gneissic (Gneiss:* Gemenge v. Quarz, Glimmer u. Feldspath. Quarz u. Feldspath bilden körnige Lagen, welche durch Glimmerblätter od. Schuppen v. einander getrennt sind) rocks sind nur metamorphosirte *Oolitic* and *newer strata;* u. deposits of these formations usually *unproductive* in *minerals.* Also kein mining country u. v. wegen its *mountainous* character - *pastoral.*

Saxony in its rock masses and mineral wealth selbe conditions which prevail in Devon u. Cornwall.

Norway; from agricultural point of view analogous to Highlands of Scotland; its rocks contain some of the richest iron ores in the world.

Sieh Tabellen über Metall (Kohlen etc) Produktion in Great Britain; (40 X) u. Ausfuhr (41 X)

Ch IV) Ireland. Raw Produce, Mineral, Animal, Vegetable.

Given the *geological character* of the rocks and soil, with the *physical distinctions* of *highland, lowland, plain and marsh,* and the *climatic phenomena,* we may infer much of the *raw produce,* organic and inorganic. (42)

Mountain borders of Ireland occupy labourers in mines and quarries; *copper* and *lead* produced in the counties of *Wicklow, Cork* u. *Waterford. Iron* more widely dispersed, but for want of coal unprofitable to smelt. *Peat* almost the only fuel. *Limestone* the principal rock of the interior; *statuary marble* of fine quality in *Galway Kilkenny* u. *Donegal, Granite* in many parts.

Special physical feature: dreary expanse of bog, occupies 3,000,000 acres, V10 of the central plain of the kingdom. Bog-earth is deficient in mineral constituents. Der great bog of Allen (county *Leitrim) einst ein Wald* spreads through 4 counties; diese bogs bedeutend *über* sealevel, oft of considerable thickness. Liegen upon vast *deposits of clay and drift,* die overspread the Mountain Limestone u. in *steep* impervious *embankments* form the *confines* of stagnant reservoirs of ||74| saturated vegetable soil, unsafe in places for the smallest quadruped to walk upon. The structure of the bogs indicates the proper method of drainage, but, *despite a riversystem unusually complete,* little has been reclaimed; *doubtful if drainage would* ever repay, *in produce, the cost of reclamation.*

Ireland pastoral; no limit to its *dairy* and *grazing capacities;* Pastures cover *13* of the country, Zs of the people depend upon field labour. Weiteres über produce (butter and provisions) (p. 43 X)

Eastern provinces more flourishing than the western. *Curragh of KiIdare* grazing ground (sheep) corn and potato in the open country. *Flax* which the *cotters grow for their families and weave in the handloom.* People of English or Scotch descent. *Rents.* (43 X)

Irelands peculiar resources from coastline (2000 miles long) inlets, matchless system of rivers and lakes. Of recent years *oats* most extensively cultivated, u. *cultivation of wheat* so increased as to leave sometimes a surplus for exportation. Matchless *for cattlerearing* u. *dairy produce;* einzige European rivals: *Denmark* and the *Netherlands.* (44)

K Kapitel The United Kingdom: Great Britain. Raw Produce. Mineral Vegetable, Animal

England more mining and manufacturing than agricultural, although the mineral regions occupy but *'h* of the surface.

Scotland: mining and manufacturing industries assume larger proportions, with *a still more confined space for their operation.* Chief mineral products *coal* and *iron,* the beds of which, together with limestone and sandstone, cover nearly a 1000 square miles lying south of a line joining the estuaries of the Clyde and the Tay, the most populous, wealthiest and busiest part of the kingdom.

Rich mines of lead, with small quantity of silver intermixed, worked in the *Lowther Hills.* Highlands deficient in minerals.

The *Grampians* as destitute of ores as their summits of vegetation.)>

Quarries of granite: most important at: *Kirkcudbright, Peterhead, Aberdeen.* Whole towns in Scotland granite built and *{Beispiel wie Ver-* >£ *besserung des Arbeitsmittels* erst den Arbeitsgegenstand zu *Rohmaterial* macht) *with improvements in the machinery for cutting and preparing this stone, its use* has greatly extended in England, (cp. p. *45* XX) **I**

Roofingslates extensively quarried in a few parts of Scotland, *valuable building materials supplied by the sandstones of the Old Red and Car-* X *boniferous systems.* |

1751 *Population des United Kingdom, Vertheilung der Bevölkerung nach occupations, Population according to Counties* (54. XXX) *England: Districts of arable husbandry* (55 X) *Dairy Husbandry* (ib.) *Pastoral and cattle rearing husbandry* (ib.) *Percentage of inhabitants engaged in agriculture* (ib.)

Districts of Arable Husbandry

Kent (Königreich Kent I) (455 v. den Angelsachsen gestiftet) *Essex* (IV, Königreich 527 gestiftet) *Suffolk u. Norfolk* (VI *Ostangeln,* 571 gestiftet) *Hampshire, Berkshire* (Königreich *Wessex* III, 519 gestiftet), *Bedford (Mercia* VII 585 gestiftet) *Surrey u. Sussex* (Königreich *Sussex* II, 491 gestiftet) *Hertford* (Königreich *Mercia) parts of Lincolnshire (Mercia)* u. *Yorkshire* (Königreich *Northumberland,* V, 547 gestiftet) *Durham* (Königreich *Northumberland), Northumberland* (ditto)

Scotland. Lothians, Berwick u. part of Roxburgh, Dumfries, Ayr, Renfrew, Lanark u. Fifeshires, Carse of Gowrie, parts of Aberdeen, Elgin u. Nairn.

Districts of Dairy Husbandry.
England. Cheshire, Shropshire, Gloucestershire (Mercia), Wiltshire (Wessex), Buckingham (Mercia), Essex (Essex, Ostsachsen) *York (Northumberland) Derby* (Mercia), *Cambridge (Ostangeln), Dorset (Wessex) u. Devon (Wessex)*

Pastoral und Cattle Rearing districts
Lincoln (Mercia), Somerset (Wessex) Leicester (Mercia), Northampton (Mercia), Herefordshire (Mercia), parts of *Durham, North- and East Ridings of Yorkshire,* and the *Downs.* |

1761 *Oolite* quarried in *Gloucestershire, Somersetshire and Portland. Lime* is made from the *chalks,* stretching from the *Southdowns* to *Flamborough Head; Fuller's Earth* dug at *Reigate,* millions of *bricks* made for *railways, sewers,* and *buildings* from the London and other clay.

Cornwall, scarcely any *manufacture,* very *limited agriculture; commerce and shipbuilding* within the smallest compass; exhaustless *tin* u. *copper;* also fast nur *mining country.*

Southwales; its *coalfields* parent of several industries; *smelting of copper* from *Cornwall, Ireland* and *abroad;* production of fuel; seat of *iron manufacture.* Die other *coalfields* (mit Ausnahme v. *Northumberland,* which is deficient in *ironstone,* doch *Hexham* in neighbourhood produces fine iron) originate the *Black Country* covering the *Dudley* coalfield *(Staffordshire)* and the congeries of *ironworks, collieries* u. *factories* of *South Lancashire.* (Sieh weiteres p. 46, 47)

Eastward of line between the Tees u. Exe *fertile plains,* varied by rivers, valleys, green undulations, a few wild and sterile heaths and in the North by bogs. The *Bedford level* u. *Lincolnshire fens* the principal marshes. The *soils,* like the *rocks,* upon which they lie, distinguished more by *variety* than *extent. Clay, Loam, Sand, chalk, Gravel, peat,* all presented simply and in many forms of combination. The *largest tracts of uniform soil* in *Norfolk* u. the wealds of *Kent* u. *Sussex. Surrey,* f. sein extent, more *extensive tracts of sand and gravel than any other county. Few of the plains quite barren* u. keine *sandy tracts* so large as the Landes of France.

South of the wealds, v. *Beachy Head* to *Salisbury Plain* runs a *low line of chalk downs,* with velvet pile of herbage, trodden and cropped by *sheep* of the finest breed, famous *for flesh and wool.*

Kent »the garden of England« (hops of Canterbury u. Farnham). Between *Sussex* and the *Wash,* wide tracts with *corn. Barley* for *malting* a great object of culture in the same tracts and the *midland counties, oats* chiefly in the fens and the North. *Potatoes* in *Leicestershire* u. *Cheshire;*

the *turnip* tribe has spread from *Norfolk's* ||77| all over the kingdom. *Pulse* (Hülsenfrüchte) grows everywhere. Wenig *flax* u. *coarse hemp* cultivated, aber v. excellent quality.

In Scotland husbandry ranks very high even within the mineral lines, aber *soil capable of tillage* limited.

England [1]*Ii* of its surface *in pasture,* Vs under *tillage,* [1]*k* in wastes, *towns, roads* u. *waterways.*

Scotland [1]*U under cultivation,* [3]*U* in wastes and ways. *Granitic districts* offer few facilities for agriculture; the bare pinnacles verwittern schwer u. bilden soil too scanty for cultivation. *Grampians* nackt u. steril, so die broken islands of the North. *Fruchtbarsten Theile* die *Lothians,* tracts *between Perth* u. *Dundee, Teviotdale, Fife* u. *Tweedside.* Wegen inconstancy der Sonnenwärme kommen grains weniger zu perfection als in England; verschiedne Früchte die hier reifen, dort nicht.

Owing to the broken nature of the Welsh counties, sheep and cattle pastured upon the hills, die, unlike denen der *Schottischen Hochlande, covered with grass to their summits, tillage* u. *dairy work* carried on in the *valleys.* Welsh sheep small, aber mutton berühmt.

Ausser *food products,* chief object, producirt British husbandry, *barley and hops for beer, cider apples, u. flax,* aber nicht so wichtig wie wine in France or flax in Holland.

Animal Produce.
Domestic Animals of Great Britain.

Horses: Yorkshire and Northamptonshire for *dray horses* (as used by London brewers.) *Suffolk Punch* for ploughing *Lincolnshire* für *carthorse.* Steht nicht da, wo *racing* and *hunting* horses prevail.

Cattle, (insufficient for home consumption)

Devonshire oxen u. breeds of *Gloucester, Hereford* u. *Sussex* for muscular power and fattening.

Lincoln u. Tweedside ... animals of the greatest bulk. *Scotch kine* now transported to the rich southern pasture to fatten for market.

Dairy produce: most important *milk;* secondary: butter and cheese. *[Cheshire, Shropshire, Gloucester, Wiltshire, Buckingham, Essex, York, Derby, Cambridge, Dorset, Devon)* |

1781 Sheep *(Lincolnshire, Norfolk, Sussex, Wiltshire* u. *die Cheviots* (Grenzgebirg nordöstlich, zwischen Schottland u. England), given names to famous breeds, for flesh and fleece. *By skilful crossing maximum of meat and wool of the best quality* combined in the same animal.

Swine (Gloucester, Berkshire, Sussex given names to breeds of pigs. *Wiltshire bacon, York hams, Berwick porks.)* Turned into the woods in autumn (weiter cp. 50 X)

Poultry. Minor Produce of farm. *Domestic fowls. Turkeys* u. *Geese* fattened and brought to market at certain seasons.

Wild animals (p. 50, 51)

Vegetable produce: Food for Man and Animals

Corn (stands first); value of this crop nearly equals all the others.

Local markets for the finest white wheats: Reading, Guildford, Uxbridge. (letztres in Middlesex) (produced in *the fertile fields forming the basin of the Thames) South Eastern counties* find their market for the same sort in London.

Red wheat: dafür equally celebrated (es ist *variety of inferior value,* but greater yield) *between the estuaries of the Wash and the Thames.*

Wheat does not ripen at the sealevel farther North than the *line of lochs,* running from *Loch Linnhe to the Moray Firth.*

Vegetables: great towns surrounded on all sides with *productive market gardens.*

Food crops for animals: grass, oats, hay. (Alluvial marshes of the Thames in a few weeks feed restores imported foreign cattle.)

Rootcrops eaten down in the open field, or *stored* for winterfood.

Fruits: species not numerous, but endless varieties. *Apple* as dessert fruit and for cyder. Best for latter in *Armorican district (west and southwest of England) Pear,* under similar conditions of climate u. soil, in *Worcestershire* beverage, *perry,* daraus gemacht.

Gardenproduce: gooseberries, currants, strawberries, other small fruits, culinary vegetables u. sweet herbs.

Timber: Largest forests Crown Property, still grow *oak* for the Navy. *(New Forest* (400 • miles) *Forest of Dean* in *Gloucestershire* 144 • miles u. others of smaller area.) Viel disforested, *timber import* (53 X).

Scotland: Mountains and *islands* singularly treeless and bare, Few extensive *growths of fir,* bes. in *Aberdeenshire.* |

1791 *British chief timber trees: oak, beech, chestnut, elm,* ash. Im *Süden* bes. numerous: *elm, poplar, birch. Eshe* u. *Scotch fir* indigenous to the Northern parts of the Islands.

Agriculture advances relatively, but absolutely it retrogrades. (54) X

Of *cultivated Land* in *England* 40% arable, 60% meadows, pastures and marshes. *Wales* 30% arable, 70% pasture.

Chapter VL British Fisheries.

British seas wonderfully rich in *food-produce;* but *relatively to the progress of other industry, fisheries have been languidly pursued.* (56) X I

a) *Fishery of Herrings* - the staple fishery of the United Kingdom (I.e.) *{shoals* davon, at the *season of spawning, crowd the inlets and bays* of Great Britain u. Ireland.) (I.e.)

In England *Yarmouth* sure berühmteste fishing station for semi-smoked and salted bloaters. (I.e.) Von *Yarmouth bis Shetland Islands,* fleets of herring boats, every town on the coast more or less employed in the *capture* and *curing* of herring. *Scotch* herrings larger and higher-dried than those of Yarmouth. Bedeutendste fishing Station in United Kingdom *Wick* (Nordschottland, county *Caithness,* an Nordsee) a few miles v. *John o'Groats. Peterhead* u. *Fraserburgh* (do an Nordsee, Schottland, *Aberdeenshire)* auch places of great resort for curing herrings. *Scottish fisheries* prosecuted with great energy in every firth and loch, u. in den channels of den northern u. western islands. *Irish fisheries* thrive least. Some of the most considerable on the *Nymph Bank,* south of *Waterford,* but the)j(*produce principally taken to English ports,* while salted herrings obtained *from Scotland* (I.e.).

2) *Pilchards,* allied to herrings, bes. taken in *September and October;* T found in all *creeks of Ireland,* u. *off the coasts of Devonshire u. Cornwall.* 1 Diese fisheries fast so wichtig als die von Yarmouth. Pilchards wenig consumirt in England; massenhaft exportirt nach dem Mediterranean, wovon dagegen die closely related *anchovies* u. *sardines* geschickt. *Sprats found in* T *enormous shoals während der Wintermonate* u. zu oft *wasted for want of* P *ready market.* (57)

3) *Mackerels* intervene zwischen *Cornish* u. *Yarmouth* fishing ground, bes. *von Isle of Wight* bis *Straits of Dover,* obtain very considerable value during the season. Since late large supplies of remarkably fine mackerel imported from *Ireland,* packed in ice.

4) *Turbot, soles* u. andrer so called *flat-fish,* wie *cod,* abound on the | 1801 sandbanks of the North Sea, bes. *Central Great Dogger Bank,* bes. *haddocks* u. *plaice,* (for poorer classes of the large towns.) *Extensive cod* u. *w hit efis h* fisheries in *Scotland.* Fishing Grounds round *Ireland* abound T with *cod, hake* u. *ling, but never yet satisfactorily worked.* (57) ~r

Aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce

5) *Salmon* - peculiar fishery - *Scotch* darin again foremost; die rivers TT *Tweed, Tay, Don* u. *Spey* teem with them; *Irish rivers glisten* with *salmon,* until lately vernachlässigt. (58)

Trade in salted cod, wet and dry, carried on with *St. John s, New Foundland,* the headquarters of British fisheries on the *Great Bank,* where the fish taken into St. John's for exportation chiefly caught.

6) *Shellfish,* heissen various forms of *crustaceans* u. *mollusks,* provide large amount of food. *Lobsterfishery* along the rocky shores of *Yorkshire,* ferner in the *Orkneys,* ferner thousands of lobsters and crabs on the *South and West coasts* of England, sent to the London markets. *Ireland* liefert us occasionally large quantities of lobsters, aber finest from *Norway,* where f they are carefully preserved. *We might,* nach opinion v. *naturalists at least quadruple the produce of our own shores.* (58)

Prawns "potted" on *South coast, shrimps* »netted« on most shallow shores; *Boston, Lynn* u. *Leigh* near *Southend* - choicest kinds. Just now greatest quantities obtained from *Briel* (South Holland) *via Harwich.*

Oyster culture. Spots round the coasts of the islands; finest variety the *Whitstable* native. Oyster occurs chiefly in *estuaries,* the *Thames,* the *Wash* u. dem *Severn,* auch in some estuaries of *Ireland.*

"Ïï *Mussels* aggregate on the rock, attached by their *byssal threads,* used *for food (Nahrungsmittel)* (bes. in towns near their growth) aber noch S mehr als *Hilfsstoff,* nämlich as *bait* (zum Fischen); *30-40 millions of mushels gathered for these purposes annually in the Firth of Forth. Enormous quantities of periwinkles* eaten where easily obtained, mainly by the humbler classes. *Whelk, scallop* (or *pecten)* u. *cockle* (alles mollusks) also brought to market, aber by far nicht so important als die erwähnten Arten.

Whale Fishery. (Whale ist kein fish u. its chase keine fishery.) Aber industrially related to sea-fisheries. The economic products v. den *cetacea,* womit in trade alliance die *phocidae* (od. seal tribe) u. some large fishes, liefern *oils, seal-skins, furs, baleen* or *whalebone, spermaceti, ambergris* u. *ivory,* derived from the *walrus* u. *narwhal.* Tasmania schickt jetzt greatest | |81| numbers of vessels to *Southern Sea; Hull* (England) u. *Peterhead (Scotland)* chief ports identified with the whale fishery of the Northern Sea. ;

Chapter VIL European Analogues of Great Britain.

Similar *geological u. climatic conditions* yield analogous results in the *flora and fauna* of a country u. in *the industrial pursuits* of populations. (60)

a) *Analogues of Mining Industry: France* most productive iron mines, in *provinces* whose geological structure reaches across the Channel, identical mit formations v. *southwest of England u. Wales.* The *Ardennes* part of the rugged borders of *Belgium,* dessen iron mines so numerous, dass relativ zu seinem Umfang das Land reicher an iron als England. Region zwischen *Sambre and Meuse* resembles the *Staffordshire "Black Country", (Liège, Namur)* French coal principally dispersed along the flanks of the rocks stretching from Britanny to Switzerland, *which rocks, with the Alps,* mark *the division between northern u. southern Europe. Belgien doppelt so viel coal mines als Frankreich.* A great *field, resting on Mountain Limestone,* extends v. *Aachen zu Douai,* forming basins, wovon die bedeutendsten die von *Charleroi* u. *Liège.*

Coalmines v. Liège worked since 700 years, ohne ernste impression upon the deposits.

Germany, bes. Prussia: coal u. iron ores of all qualities in abundance; aber *distance between the mineral beds* u. *limestone quarries* u. heavy transit charges verhindern development der industry.

Einige der Rocky Islands v. Norway bestehn nur aus iron ore u. the finest quality produced in *Sweden.* Aber difficulty of carriage macht *metallic treasures of many districts of Scandinavia of no avail*

Iron, copper, tin u. coal dug in Russian provinces near *Gulf of Finland,* the largest work being situated on Lake Onega.

b) *Analogues of Animal Produce*

Sheep bred in Spain and Saxony produce respectively a fine silky fleece u. Merinos. England importirt von ihnen wool. |

|82| *The alluvial plains of the Low Countries and Denmark the counterparts of Ireland;* Von ihnen importirt *Great Britain* enormous quantity of *cattle, butter, cheese, poultry, eggs.* Seit er frei cattle trade wuchs in 10 Jahren 400% u. ist im Wachsen.

Holland bereits *fishmarket* for nearly all Europe, schicken auch large supplies nach England *(früher they took most of the fish even off the British coast).*

England (resp. Scotland) schickt dafür manufactured goods u. raw produce of her colonies and foreign parts.

Analogues of Vegetable Produce, already referred to. *Southern Europe* eminently *region of oil u. wine.*

Zone of cider and beer, implies the common growth of *orchard fruits, hops u. barley;* it is equally the region of *green vegetables and wheat.* In all parts of Europe (except Polar Russia) *cereals* the chief supplies of food; *barley and oats in the north, rye* in next lower latitudes, then *wheat* which penetrates into the districts of *rice* u. *maize,* the true *tropical* cereals. *Great Britain* erhält great quantities of *early fruits, flowers, roots u. vegetables* v. *France* u. *Portugal,* v. *France* auch *wheat* (dies Hauptagricultural produce of France, except vine).

The Sarmatian plain reserve granary of Europe, much good corn is left TT to rot upon the ground wegen schlechter Transportmittel u. considerable j [part] braucht 2 Jahre in reaching a port for shipment.

Lowlands of Prussia, corn exporting.

Freights of wheat arrive m England v. den *ports of the Baltic* u. *Black* T *Sea, United States, Spain, Danubian provinces, Turkey u. Egypt, coun-* TT *tries where an elastic growth expands or contracts in conformity with the* I *demand.* TT *In Egypt wheat a winter crop.* cp. (63 X) *Position of England* T *in consequence of his necessary import of corn.* (p. 63) (X) *Speculation in corn* formerly a crime. (I.e. X)

Ck VIII) The British Empire. Colonies and possessions.

It is only the *zones of climate* which determine the varieties of life (animal and vegetable produce). As to *deposition of useful minerals* no relation T now traceable between it and the zones of temperature. *Gold* in the frosty Ural and the sands of Africa; *copper* in Lappland || 831 and Australia; *tin* in T Cornwall and the Straits settlements. Minerals, metalliferous or otherwise, are grouped in certain formations, at the pole or at the equator. (64)

The Colonies considered in their climatic zones.

Wegen der Allgemeinheit u. grössten Gebrauchs als food, grain meist used as a descriptive term of the different zones. (65)

Equatorial grains: maize and rice; rice supposed to feed as many of the human family as all of the cereals put together. (65) (u. dies das *unter den nassesten Umständen* producirte *cereal* And Mr. Careys Theorie!)

Wheat blends with these grains in both hemispheres, first as a *winter crop,* and afterwards as a *summer crop.* Still farther from the equator, wheat grows along with *rye, barley, and oats,* the so-called northern grains which extend into higher latitudes where wheat disappears. (I.e.)

,ones.	*Approximate Latitudes*	*Characteristics*
Tropical	0° to 23.5°	Intense vitality. Rice, maize, sugar, spice. Palms. Carnivora.
Warm Temperature	23.5-45	Wheat and tropical grains. Olive, Citron, Grape, Fig. Domestic Animals.
Temperate	45-55	Wheat and northern grains. Orchard fruits, Forest trees. Domestic Animals.
Sub-Arctic	55-66.5	Northern grains, berries. Pines, fur animals. Bears. Seals.
Arctic	66.5-90	Mosses and lichens. Saxifrage. Lowest vitality.

I) *Arctic and Subarctic Zones. (Northern Grains) (British Colonies)* The great territories of Northamerica. *Furs,* for which the whole zone is the world's hunting ground. *(Hudsons Bay Company.) British whalefisheries u. Newfoundland codfisheries.* No British possessions in the *subarctic zone.*

II) *Temperate zone.* The climatic limits of this zone, in the northern hemisphere more irregular than the boundaries of the warmer zones, being subjected to variable physical influences. This irregularity greatest amid the

broken coasts of Europe, where the *configuration of the land* adds to *the deflection caused by rains and winds not periodical,* and by the *Gulf Stream.* Zone determined by *disappearance of wheat* zum Norden and *ripening of grape* nach Süden. *Weiteres über die limiting iso thermal lines* dieser Zone. (66, 67)

This zone, in the northern hemisphere comprehends the European plain and vast strip of Central Asia. Westward it takes in the northern states of the American Union and the British Confederation, of which *Canada* is the centre. The corresponding *zone in the Southern hemisphere.* (67 X) Dieselbe Zone bezeichnet *(in Europa)* als *cider u. beer* || 841 *Region, Butter Region* (im Gegensatz zu *Wein* u. O^/ländern), region of *summer grain, or of deciduous trees.* General resemblance, trotz diversity, in den Ländern dieser Zone in beiden Hemisphären. Butter associates itself to pasture and oxen u. dairy produce; domestic animals, both for burden u. food, to *hides* u. *skins,* and *wool* for clothing. *Canada* gives Great Britain largest supply of *timber* and *forestproduce; wheat, provisions. New Zealand* and *South Australia ... timber, minerals, cereals, cattle, wool.* (68)

III) *Warm temperate Zones: British Produce. Wheat and tropical grains. Olive, Citron, Fig, Grape. Domestic Animals*

Zone welldefined (Sieh 68 X *)* (in beiden Hemisphären) (In *Northern Hemisphere* the *whole region between the line of vine culture and the Tropic of Cancer;* in the *Southern Hemisphere* the band *cut off by the tropic of Capricorn* from the *American, African* and *Australian continents.)* Von diesen southern lands *British: Cape Colony, Natal* and *Australia.* Im Norden nur: *Gibraltar* u. *Malta.*

Australia: Gold; copper mines, probably the richest known; native *kangaroo* displaced by the *sheep,* becomes extinct; cattle (imported) roam over the plains, *meat* exported to England. *Wool* the chief animal produce; *tallow obtained by boiling down the sheep; the perishable nature of their flesh giving them hitherto only a nominal value as food. Salted or wet hides* exported by the Colonists; have lately prosecuted the *sperm whale* u. South Sea fisheries; *Tea* growing commenced; begun to export part of *their* produce. Pearl-fishery.

South Africa. Wool, hides, skins; wine (also commencement of export in *Australia) Ivory* also one of its commercial products.

IV) *Tropical Zone. British produce: Rice, Maize; Palms; Spice, Sugar* etc. *Commercial British Settlements in Africa: Sierra Leone* u. die *Guinea Coast: Gold, hides, wax, teak, dye-woods, palmoil* staple productions. Opposite in *Mauritius: Sugar, molasses* u. *rum.*

Indian Possessions: British India, Ceylon, Singapore, the Straits Settlements.

India. Its raw produce almost equals half that of the other British possessions combined.

1) *Rice, sugar, coffee, spices (food-produce)*

2) *Wool and silk* (Cashmere shawls); *vegetable fibres have their most prolific home in India. Cotton. Kips or small hides* from wild cattle of the interior (hides of Australia and South America are larger u. salted, heissen daher *wet hides), Indigo* u. numerous dyes, *opium* u. many other drugs; *tanning substances; gums, resins* u. *balsams; teak oak for ships; timber for building; cocoa nut and other palmoils;* Tausende v. miscellaneous commodities. All this *raw materials.* \

185j *Ceylon:* Prominent in the *raw produce: cinnamon u. oil;* relatively smaller cultivation of *rice;* chief home of the *cocoa nut palm,* wie *Arabia* of the *date. Coffee* much grown. *Ivory. Pearls.*

East Indian Islands: Pepper vine, nutmeg, clove indigenous. Diese islands the botanical centre of spice producing u. aromatic plants, the hydrocarbons: *gutta percha, caoutchouc, camphor, gamboge,* both in *tears,* or pure lumps, or as extracts; *Ebony.* Minerals richly spread over the whole Archipelago. *Gold* from all the larger islands, diamonds from *Borneo. Banca tin mines* as rich as those of Cornwall, and as *easily worked,* the ore being near the surface. (71)

West Indian Possessions u. Central America; Great Britain obtains from there: *Sugar, rum, coffee, rice, tobacco, cigars* (Cuba! best) ; mahagony u. other timbers; *dye-woods* as *fustic, logwood, Nicaragua wood.* (Many davon grown in *Guiana* in Tropical South America sieh. p. 72 X.)

Ch. IX. Foreign Produce. Europe. Interchange (British) of Surplus Produce with European Countries.

In assigning to every organic produce its own climatic region, where alone it reaches the highest excellence, Nature has made interchange a necessity. (73)

Europe. 3 Zonen welldefmed, *warm temperate, temperate, boreal; Sub-zones,* bestimmt durch mountains u. other physical causes, with outlines less clearly marked.

The *inland boundary* of the Southern Zone (bounded by the Mediterranean, into which mountain-spurs trend southward, the lateral outspread of which forms the peninsulas of the *Morea, Italy* and the insular line of *Corsica and Sardinia)* is the *line of vine growth,* sweeping across Europe,

south of the limits of 45° on the *Coast of the Bay* of Biscay u. *55° on the Northern coast of the* [Caspian] *Sea. (Wine Countries,* Divisions.) An *elevated ridge line,* traceable from the cliffs of Britanny, across the extinct water craters of the Auvergne, to the Alps, and thence onwards to the Carpathians, divides the Sunny South from Northern Europe and defends it from the Boreal winds. The region unique || 86| for beauty u. fertility. The Southern parts of Spain, Italy, Greece even trench upon *the regions* of *palms,* which bear fruit in several places, but elsewhere only develop their crowns of leaves.

Slopes of the Aetna, its bands of vegetation, exemplifying *horizontal zones of growth* (74 X) *Naples;* field giebt *cotton* mit *flax* u. *hemp,* fig attains perfection fast neben *Eiche* u. *fir* (Föhre, Kiefer, Tanne). Zwischen *Neapel u. the Alpine ridge in Switzerland,* every diversity of the zone is encountered. South of the mountain *»olive«* "swells with floods of oil"; *olive* the *representative plant of the subzone, indigenous;* während *orange* u. *peach, grape, cherry, fig* brought *from Asia* u. *Maize* a gift from the *New World* in return for the European cereals and domestic cattle. The *Alpine heights ...* arctic climate; *valleys alone fertile, elsewhere scarcely any soil.* The *fades* or physiognomy of the vegetation complex; *vine* and its attendant cereal, *wheat,* are distinctive throughout; but *almond, olive, fig, citron, sweet chestnut* together with *cork oak, myrtle* and other evergreens, the *almond, fig* and *lily tribe,* only common in the warmer parts.

Vine (Weinstock); ranges as widely as *wheat,* aber for *vintage purposes* - of little avail *farther north than 45°,* going off *beyond* that into leaf, and running to waste on *approaching the equator,* where also *wheat is no longer profitably grown.* Requires a certain amount of heat etc.

(In *Scandinavia* the *whole operations of husbandry completed in 3 months, barley sown and reaped* in 7 *weeks) Not the mean annual heat, but the amount of seasonal heat fits or unfits plants for certain latitudes.* Jenseits seiner natural limits *the fruit of the vine* can only be *extorted from the soil by labour and skill,* while in its own zone *"profusion* is lavished on the ignorance of the vine-dressers of Italy, and on the indolence of Spain". (75)

French Weinstock u. Reben dwindled down to goose berry bush; in *Italy* covers the *hill terraces,* twining among the pollard elms and olives.

Raisins; the dried fruit of the vine; failure in the *Spanish* or *Greek* crop would be felt like a national calamity in Great Britain.

Wheat: most perfect in the wine countries, but flourishes also in other zones. Grows *within the tropics* as a *winter crop,* aber nicht so gut wie andre ||87| grains; on approaching the tropics, gradually displaced by *maize* u. *rice.* In *Andalusia* so fein wie irgendwo in Europe, it is the storehouse of the peninsula.

In Spanien nur V3 des Landes arable; harvest abundant; corn oftentimes *rots on the fields* wegen schlechter roads etc. *Corsica u. Sardinia* were granaries of ancient Rome. In *Italy* the arable land covered with the shade of the olive, and mulberry, *and the vine,* trained over rows of trees, T
produces a shade, beneath which cereal crops are raised. *Plains of Lorn-* I
bardy comprise *some of the* richest vegetable soils, from which 4 X X
or 5 wheatcrops can be got in succession. Vast breadths of corn x
on *the plains of Hungary and the Lower Danube.*

Northward France u. *Germany;* still heavier crops of *wheat, rye and oats* amongst the *swampy and sandy lowlands of South Russia.* The scene of Russia's agriculture a *tract of black, thick, vegetable soil;* equal in area *to France and Austria* together, produces *rye* (the people's grain) and limitless stores of *wheat;* Region bounded by the *Great Steppe of the Cossacks il the Saline Steppes of Astrakhan.* Im letztren Boden so impregnated mit salt, dass *fertile only on the narrow margins of the rivers;* X X
but spring clothes the arid soil of the Great Steppe with a *rapid growth* of *thick, coarse grass,* on which *troops of horses* are pastured.

Southern Subdivision:
Physical features and Produce.

Spain and Portugal: Its arid and treeless table lands. (77 X)

Chestnuttrees (bilden forests), *cork* and *evergreen oaks* yield *bark* u. *galls* (Galläpfel) u. sweet mast, which ground into meal, like the chestnut, *used for bread.*

Orange groves. Biscayan coast, open to the Ocean breezes, produces cider and the fruits of the higher zone; but *Mediterranean board,* defended by rampart of inland elevations, tropical in its warmth. *Peaches, melons, pineapples, figs, prickly pears.* Immense harvest of *hazelnuts* (great export davon nach England; bes. *Barcelona nuts,* of which the surrounding district furnishes the finest variety.) The *flowering Aloe* here forms the country hedges; *Almond* u. *Palm;* all kinds of *lemons, limes, citrons.*

Bees find plentiful repast in the myriad flowers; viel *honey* produced. *Cochinealinsects* feed upon the *cactus; Mexico,* the original source of cochineal, now less important wegen *Spain* u. der *Spanish* ||88| Islands. *Silkworm rearing* employs large population part. Noch wichtiger *merino sheep;* famed *barbs* (Berberpferd) of *Andalusia* amongst the most beautiful horses,

Aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce

X *Minerals.* At Almaden (in der *La Mancha)* the richest *European queck-*
X *silber mines,* ohne welche, *bis vor kurzem, the silver ores obtained from*
America of little use; the quicksilver being employed to separate the pre-
T cious metals from their matrices. *Lead* exported; im ganzen *mineral treas-*
! ures of Spain neglected upon the discovery of America. [78, 79]

Mediterranean Seaboard. (France and Italy).

France: manufacturing country; importing raw materials, exporting finished goods. *Chief wine country;* produces much *beet sugar,* surplus of *corn, madder* (Krapp) u. *fruits* for export, wie viele *millions eggs.* Die *mulberry trees,* covering large part of the Southern provinces, basis of *silkindustry* (though quantity of silk does not equal that of Italy). *Iron* (bes. abundant in the Pyrenean districts) *coal, lead u. zink* amongst the minerals of the South of France; washed by 3 seas, admirably placed for interchange; under Napoleon III more than quadrupled its value and extent.

Italy, chief *silk-producing* country of Europe; yield best *olives* u. *olive oil; straw for plaiting* (namentlich *Tuscany* u. *Leghorn), sumach* (Essigbaum, Gerbersumach) u. *bark* for tanning, fine *hemp fibres,* fruits like those of Spain. *Districts once crowded, now deserted, owing to pestilential malaria.*

Mineral resources vast, to great extent undeveloped; comprise *marbles, alabaster, serpentines, boracic acid, sulphur, rocksalt,* ores of *copper, iron, lead, silver, mercury* u. *antimony, mineral fuel and oils.*

Fisheries; mediterranean seaboard notable dafür; *great Export* of *anchovy* (preserved in salt) and *sardine* (preserved in oil) *Tunny fishery* chiefly in the sea enclosed by *Naples, Sicily,* and the islands westward. This fish, *sought for its oil und food,* represents the mackerel of the British seas, as *anchovy* u. *sardine* the *herring* tribe.

Fishery for coral (Corallium rubrum), darin engaged French and Italian dredgers, along the Barbary coast and off some parts of Italy; employed dadurch nicht nur die dredgers, sondern die *lapidaries* of *Marseilles, Genoa u. Naples,* gives rise to interchange mit *Persia, China* u. the most distant countries. Allied industry, carried on in the same towns, cutting of *cameos* in imitation of the ancient onyx, provided for by the prevalence of *beautiful gasteropod shells.*

Region of the Danube: Alps send out eastern spurs, ||89| die zusammen mit den still more rugged *Carpathians* u. the Turkish *Balkans* dieser Re-

gion mountainous aspect geben, *modified by the corn plains* u. *grazing grounds of Hungary* u. the *marshes of the Lower Danube.* Sheep u. cattle find rich sustenance.

Danube flows durch *less developed countries* than France u. England; their *surplus* for interchange fast nur *raw materials: fast ¹U* of *Austria,* u. *mehr in Turkey* sind *in forest,* here many of the *finest timber trees* reach their most perfect state. *Oak trees,* productive of gall nuts, of *valonia* for dyeing u. tanning, and *sweet acorn,* flavoured like chestnut.

Forests of Austria attendant upon inexhaustible *mines; coalfields* of the German u. Hungarian provinces, considerable, mit Bezug auf area u. produce, aber bad quality, much wood used in smelting: *Mines* sind worked from the time of the Romans, aber nie extensively, little impression made upon the mineral stores. *Iron* fast in all parts of the empire, bes. *Böhmen, Mähren* u. andern deutschen Provinzen. *Einige der mountains* formed of a pure *carbonate of iron, required to be quarried rather than mined* u. *native steel* of highest excellence found in *Styria.* Richest mines of quecksilber (nach Almaden) in Europa *Idria* (in Krain). *Wool, silk, metals* Hauptexport of *Austria.*

Turkey u. Greece: ausser *silk, madder, figs, raisins, valonia* u. *olive-oil* - some substances more specially their own: *opium, cotton, drugs, sponges.* Fisheries der *letzteren* (sponges) im *Aegean Meer* nehmen denselben Rang wie Italienische Corallfischerei. Strewn over the rocky floor of the clear water, where the *Cyclades* repose, *sponge cups* abound, soft, elastic, absorbent, free from *spicules, siliceous* or *calcareous. Finest from coast of Candia (Crete),* command under the name of *Smyrna* or *Turkey* or *Greek sponges* the highest price in the market.

Alpine Ridge (Switzerland). Climate u. soil of this dividing tract unfavourable to animal and vegetable produce; mountains, as their geological structure indicates, deficient in metals and useful minerals. [80-83]

Northern Slope. Olive and orange disappear, but *vine reappears,* furnishes many of the finest wines. Climate u. soil favourable *for cereals* and *rearing of domestic animals.*

Zone of Wheat and Northern Grains.

Beer and Butter Countries, die nächst höhere Zone nach den *"wine u. oil countries". Cider* common for some distance to both sides of the line of division. (Ferner: 83 X) The ||90| *Ueb er gangs for men, hilly districts of Upper Rhine and Moselle* (mit Bezug auf guten Wein), *plateaux of Bavaria u. Bohemia (hops* principally, auch hier u. da guter Wein). (84X)

Aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce

In *dieser Zone* mehr als andrer *has cultivation changed the aspect of nature,* includes the busy hives of England u. France, u. die chief mining u. manufacturing districts of the Continent. Städte, zusammengedrängt, numerous roads, highways, railways u. waterways *except in Russia.* In *France* every (rural) homestead contains poultry, providing eggs, u. large stores of food, besides an immense surplus for export.

Holland u. Belgium, (p. 85) *Germany.* (85-87)

Holland: culture of *flax, hemp* and *grain,* especially *oats - cattle rearing* u. *dairy work; surplus for interchange: butter, cheese, provisions, cattle, hides; flax, tow, oats u. seeds* (tow = Werg, Hede), description of produce extending to the *alluvial lands* of Hanover u. Denmark. *Canals* of Holland serve for *inland communication* and *drainage.*

Belgien: wo it joins Holland, same features, aber farther south hilly u. woody. Mineralreich, zugleich *coal, limestone u. freestone.* (Sand-Quaderstein) *Animal u. vegetable produce* of Belgium corresponds with that of the countries adjacent - *early garden stuff u. eggs as in France, dairy produce as in Holland. Rabbits specially a Belgian product,* millions brought from Ostend to London market.

Germany. Plains of the North - *Hanover, Mecklenburg, Brandenburg, Pomerania* u. the adjacent parts of Prussian Saxony, not generally fertile, consisting chiefly of *sandy heaths,* forests of fir u. pine, mit *marshes towards the Baltic* and inexhaustible *peat or turf,* used for fuel. Baltic coast of Prussia to be protected from the sea, like Holland. *Amber,* (ein fossil resin) abundantly found along these low shores, in the long narrow tongue of land shooting out from near Königsberg to Memel, whence it is dredged from the submerged forests.

The Central mountain range makes an admirable watershed, dividing | |91| the basins of the Danube and the Rhine, and determining the course of the smaller rivers to the North and the Baltic seas.

Russia. Sarmatian plain reaches to the *Ural,* ohne elevation to break the ocean-like level. *Oberfläche des europäischen Russlands* 98,837 • Meilen. Eigentliches Russland 90,117. *Finnland* 6400. *Polen* 2320. *Oberfläche* 6200 • Meilen *Bergland,* 92,000 • Meilen Tiefland. *Waldaigebirg* (1000' hoch), the feeble watershed of European Russia, limit the plain to the North, the *Carpathian plateau* to the South, (cf. p. 87). (In den Flüssen die diese flats durchfliesseii: u.a. *sturgeon* (Stöhr), producing *shagreen* (Chagrin) u. *isinglass* (Hausenblase) u. from the roe (Fisch-Rogen) *Caviare.) August* u. *September* Markt in *Nijnei Novgorod,* great centre of inland trade. For a thousand miles of its lower course the Volga runs at the base of a cliff, facing the east, and ranging from 200 to 500 feet high - the sea-wall of a prehistoric and vaster Caspian. *This elevation of the right*

bank of the Volga, renders canal communication with the Don impracti-cable, though a mere strip separates the rivers; the barges are lifted bodily at the most convenient spot on to a tramway and transferred to the Don, whence they reach the Sea of Azof and the Black Sea. Here their freight is sold, vessels broken up for firewood, realising more in the treeless steppes, where cowdung and turf are commonly used for fuel, than their value if sent back empty to the forest lands etc.

Peter I connected the *Basin of Volga durch canals* mit *Baltic* u. *Arctic* drainage; since then developed, until now uninterrupted communication exists between the Arctic Ocean u. the Baltic, the Black Sea and the Caspian. *(Russian verst* - about ³*U* of an English mile) The boundless *southern*)K *flats, not composed of marsh* or ||92| arid steps, or waving with grain, are I productive of every kind of *root-crop,* and of *hemp and flax*. (cf. 89 X) *Central territory* covered with *forests.* The largest forests in Europe round the sources of the Wolga. Immense herds of swine (auch wolfs u. bears) range these forests.

Iron obtained from the *Valdai hills, copper* in the hills to the north of the Lake Onega, *marble* from Finland, *salt* from the saline lakes in the southeast. *Precious Metals* (including *platinum)* in the *Urals,* upon the Asiatic slope. *The mineral wealth of Russia chiefly in the coldest parts of the climatic zone. Barley, oats, rye* mature as far north as lat. 70°.

Zone of Northern Grains

(90-95)

Ck X. Asia. Climate, Soil, Raw Produce.

Europe barely trenches on the *region of palms, Asia* extends through the *subtropical zone* and has ¹*Ii* of its surface *within the tropics.* Compared with Europe, Asia colder than the latitude would indicate. (96 X) Ebenso die limits of cultivation of useful plants, hence the *botanical zones* of Europe modified in Asia, yielding to the tendency to descend. *In Asia* the *native soil of the vine; wild grape* here a common plant; but flourishes nowhere *beyond 45°,* while in inland parts of Europe it ripens at 50°; *sinks* in Asia *to 35°* on the Pacific coast. *Region of Palms* includes Sicily in the *West* slants southwards at Canton to the tropic of Cancer. Dennoch kann man selbe Eintheilung v. Zonen u. subzones machen wie in Europa, allowing for a variable southward deflection v. 5-10° of latitude.

Aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce

Climate of the *northern, eastern and central parts* subject to great extremes of heat u. cold in summer u. winter respectively; but only in *the east* and *the islands* variable. Very dry and cold in *the north* and *upon the central table-lands; hot* u. *humid* in the *South,* wo nur *wet* u. *dry seasons,* without any winter.

Asia the continent of extremes. *Ursachen dieser peculiarities of temperature.* (97 X) (District of greatest cold *Siberia,* of greatest heat *Arabia)*

Soil. South of the Himalaya range, and in China, the soil very fertile. In the North *Steppes* and *tundras* or *frozen bog* prevail. Much of the *Central part,* and the countries in the same line, *deserts,* ||93| generally *saline. Great desert region of the world,* unbroken except by fertile strips of soil near rivers, wie Tigris u. Euphrat, or by a mountain chain, to be traced from the Atlantic, on the western coast of Africa, nearly to the Pacific, on the east of Asia.

Ohnmacht der Menschen gegenüber den Naturbedingungen. Maltebrun (p. 97, 9 8 X)

Mineral Produce.

Every geological condition represented in Asia, minerals of every kind daher found.

Hindostan u. *Siberia: Diamonds* u. *other precious stones.*

East Indian Islands u. *Borneo* precious stones; *Borneo* exports also *large quantities* of *antimony.*

Gold in *Siberia, India, Chinese Empire* u. *Japan; Silber* in selben countries u. *Turkish Dominions; Platinum* in *Siberia; Tin* in large quantities from the *Malayan Peninsula* u. *islands to the South of it,* also met with in *China. Copper, iron, lead* in many parts. *Quicksilver* in *Japan, Chinese Empire* u. *Ceylon. Coal* worked in *China* u. *Hindostan,* exists, *as yet unworked,* in adjacent territory. *Salt* product of most parts of Asia, though scarce in some countries; in the *Interior of Hindostan* one of the chief commodities imported. *Graphite* mined in *Siberia.*

Animal Produce.

Asia probably centre of issue of our domestic animals; kommen hier alle vor u. auch solche die nicht in Europa.

In the desert regions *horse* displaced for draught by the *camel* (history does not know the time when camels *wild,* so early *domesticated)] elephant* succeeds in *South u. southeast;* the *one hunched Arabian camel,* or *dromedary,* ranges across *Africa, Arabia, Persia* to the great *central table lands.* The *two hunched,* or *Bactrian camel* then takes its part, extends bis latitude *of 50°.* The *Siberian reindeer* descends from the North ditto bis 50° la t., ||94| the representatives of the hottest and coldest climes meet ablong this line. *The tame elephant* seldom breeds while in subjection. *Horses* abound in these parts, but almost solely used for riding and war. *Ass* of Asia beautiful, chiefly in *Southwest countries,* in wild state and reclaimed. *Brahmin ox* sacred among Hindoos; *Angora goat* of *Asia minor* u. *Tibet,* long and silky hair. *Pig* favoured by the Chinese. *Wild horses, cattle, sheep, asses u. elephants* live in herds or flocks, furnish the *kips* or *small hides, skins, wool, horn* and *ivory* so largely exported. Other wild animals never yet subjugated: *lion, tiger, leopard, jackal, wolf, bear,* whose skins highly valued; *various kinds of deer* u. *antelopes.* The *fur-bearing* animals and other Carnivora of the North.

Names of common fowls point to Asia; *Bantam* (in Java) fowls; neuerdings *Cochinchina; southeastern* u. *Further India* abound with the wild stock of our *pheasant tribe. Nachtigallen* nur bis *Persien,* aber *plumage* of many birds unequalled. *Feathers* of gold and silver *pheasants, peacock, ostrich of Arabia,* of great value for dress u. decoration. *Pearl oysters,* dived for along the *Cingalese* u. *Coromandel coast;* less productive *pearlfisheries* in *Persian gulf u. Red Sea.* [99, 100]

Vegetable Produce.

The *flora of Asia* (it has given much u. received little:) *(native home of most of our useful plants as of our animals.)*

1) *indigenous plants* now also diffused through other parts of the world.
2) *indigenous plants* not yet diffused;
3) *plants* which have spread by nature or been *introduced* by man.

Its flora u. fauna most exuberant, in number u. kind; its kingdoms the most densely populated. Except *Northern Plains, Central Table Lands*

and the *Deserts,* where climate and soil allow but little growth of *trees* or *plants.* I

1951 *European fruits* mostly of Asiatic origin; the *vine, olive, orange, lemon, cherry, almond, walnut, peach and fig* still grow wild *in the vine and olive zone* of this continent; *olive* principally *west of Hindostan, vine* in great perfection in *Turkey* u. *Persia,* ranging across to *China. Pine-apple* (Ananas) so common in *India* as to be almost valueless.

Of *our flowers* the *China aster* u. *Chinese primrose* u. whole host of recent introductions bearing the specific name of *Japonica* or *Japanese. Camélia, Damask rose, hydrangea, chrysanthemum, weeping willow,* many others of choicest flowers brought v. China u. other Asiatic districts.

Of grain, common to Europe, *Asia* produces in its *corresponding zones rice u. maize, wheat, millet* (Hirse) u. *barley; oats* u. *rye* in smaller proportions. The vegetation of *Siberia* u. *Mantchooria* the same as that of the like parts of Russia in Europe.

The flora of Asia, in fulness of power, developed in *subtropical* u. *tropical regions;* botanically it is the *region of palms;* sweeps, with local circumstances of climate, across the old world, from about *25 to 40° northern lat.,* touching Europe only in the *extreme South of Spain, Italy* u. the *Morea;* The *whole region of palms* a band of irregular breadth, 40° wide in its narrowest part, 70° in its widest part, situated pretty equally on each side of the equator. Takes in the *whole of Africa (except the Cape Colony)* and the *Northern Half of Australia.* These boundaries *nearly conterminous mit rice growth* u. circumscribed at a mean distance of about *5° North and South,* by the *limits of the vine culture.* [100-102]

|96| Africa a n d Southern Asia.

Of *plants* the *date* u. the *cocoa nut palm* most distinctive. *Datepalm* ranges across the *deserts of Africa u. Asia,* v. *Atlantic* to *Himalayas (Date* principal fruit food of the *roving desert tribes). District of Cocoa-nuts* from Ceylon eastward to the pacific; loving the neighbourhood of the sea. Rice chief food of *India u. China. Sugarcane* cultivated in *Africa* u. *Asia,* u. *coffee,* now so extensively grown in *Arabia* u. *India,* supposed to have spread from *Abyssinia. Palmoil* produced exclusively in *Africa* u. correspondingly *cocoa-nut oil* in *Ceylon.* The distinctive fruits of the *wine* u. *oil countries - oranges, peaches, pine-apples, figs, almonds* - range also through the *region of palms.*

Teak (Thekabaum) u. other *timber trees* common to both countries, *cotton* is a universal product dieser Zone; gezeigt im American civil war, when *British supplies v. United States* stopped. *The area of supply expanded so rapidly that our importations at the lowest amounted to 300 Millionen lbs. The accidental stimulus to production removed* by peace, *reaction violent, supplies sunk* to *zero in many promising places, as rapidly as they are recovering former dimensions in the Southern States. Egyptian cotton of fine qualitiy,* in *India not a spot but produces one or another variety. China* noted seit time out of mind for a buff-coloured staple - *nankin.* |

1971 *Animals* in Africa akin to those of Asia, but very few tamed.

Silk: all silkcountries still *rely upon China* u. *Japan* - whence the silkworm first came - *for their supplies of grain u. seeds,* as the *eggs* are called; *large trade* carried on in them.

Plants peculiar to Asia. Some of the most esteemed *woods* for *cabinetmaking* - as *rose wood, satin-wood, sandal wood, ebony* - come from *Further India. Sago, areca,* and other *varieties of palm,* characteristic of particular districts. Many *gums, resins, balsams u. drugs* still only obtained from Asia. *Spices u. tea* limited to narrow districts; several of the spices flourish nowhere so well as in their small indigenous centre; transfer kills or deteriorates them. *China* almost engrosses *production of tea,* though the shrub also indigenous to *Assam* u. *the Eastern Himalayas;* auch *Japan* cultivates tea; also introduced into *Australia,* but chief dependence still altogether on China. 1 I

Plants introduced into Asia: Maize u. tobacco, both from *America* introduced. Tobacco was unknown to the ancient world. Its *growth now nearly universal through a zone between 80° u. 90° wide in both the New u. Old World, its consumption general over the earth.* Some of the choicest from Asia - i.e. *Turkey* u. *Manilla. Various species of Cinchona* of *Southamerica* yielding *Peruvian bark* transferred to Asia. f I

Southern boundary of vine growth; wo vine flourishes for vintage: in higher latitude than the *limit of palms,* can be *only marked upon the Ocean;* runs nearly parallel mit latitude *40° S* u. der isothermal line of *60°* mean ||98| annual temperature, deflecting about *10° south near Australia* and thereby comprising *Tasmania u. New Zealand.*

The limits of *wheat* u. *northern grains ohne analogues* in the South, as no part of the Old World extends to such high latitudes as 50° u. 60° degrees S. [102-104]

The Zone of Northern Grains, (p. 90-95) vgl. über *Bäume* sub *Flora (94,* 95)

Ck XL The New World America.

Its *chief mountain ridge runs north or south,* nearly at right angles to the mountain ridge of the Old World; counterslope of this ridge narrow; consisting in Southamerica of a long strip of coast, descending precipitously towards the Pacific Ocean. Great expanse of the continent *eastward towards the Atlantic. Average Temperature of New World,* though stretching to every zone, lower than that of the Old World. The *Pacific or Western Coast* warmer generally than the *Atlantic or Eastern Coast,* in this respect corresponding respectively with the Western and Eastern boundaries of the Old World. Arctic vegetation has no analogue in the southern hemisphere, the land not extending, with the exception of Patagonia, even to the *limit of wheat,* and thus falling short of the limit of hardier grains u. trees. *Cf Tabelle* (106 X)

[Climate]

North America.

Land *broadest in the North,* expands there to embrace the Pole, and lies *so low* as to interpose no barrier to the Arctic blasts.

The tropical lands taper to an isthmus; so *nur small part of the continent in* the torrid zone u. even this is *mountainous.*

Westcoast consists of mountains u. tablelands, preventing the warm and humid winds of the Pacific from crossing the country; while the *minor Appalachian ridge,* on the eastern side, completes ||99| a broad valley for the Mississippi - the uninterrupted channel for the northern winds from the Pole to the Gulf of Mexico. Hence *Central Lowlands* coldest parts of *North America.*

The *Pacific currents* contribute from their direction to raise the temperature of the Western Coast.

Source of the Gulf Stream in *the Gulf of Mexico,* where its heated TT waters increase the *pestilential swamps of the Mississippi Delta* and the *Florida shores;* dagegen Arctic countercurrents sweep along the *Eastern shores of Greenland and down Baffins Bay. These cold currents* united, (stream along the American shores, rendering the neighbouring lands hopelessly barren, almost to the 45° degree of latitude. Weiteres (icebergs formed from Greenlands glaciers) auch über die

perpetual fogs of New Foundland. (107, X) *Limit of icebergs in the At- ! lantic* about *45°,* the *latitude reached in Europe by the vine. Inland, 2 or* X *3 degrees farther North, on the same parallel mit Brittany u. Normandy - the ground covered with snow for more than half the year; and beyond 50° - a latitude which London exceeds by nearly 2 degrees* - there is scarcely any cultivation. *The vast forests* of the American plains tend also *to lower the temperature,* by intercepting the sun's rays, and thus preventing the absorption of its heat. *The enormous clearings* have, on the T other hand, *already sensibly modified the climate.* **I**

But *summers of America hot;* climate essentially extreme, from the extensive range of territory, and its being *shut by the mountains from the equalising ocean winds.*

Only the *table lands* u. *mountains of the West are exceptional.* The Tl Mexican tableland enjoys continual spring. The isthmus | 1 11001 *connecting North u. South exhibits* every *phase of climate* in *vertical zones,* from the almost *unendurable tropical heat at* the *base to Arctic elevations* and *the line of perpetual snow.*

South America.

Bulk *tropical;* southern part diminishes in breadth rapidly towards the Pole; climate, latitude for latitude, higher than in North America. *Table* f *Land of Quito* (9000 feet), *like that of Mexico, ever vernal;* the *Andes of the Equator range through all the vertical zones of vegetation.* The *region* **I** *of Patagonia riverless* and hilly, *dry, cold, barren.* 1

Soil: New World preeminently country of Plains, through which |jj flow the largest rivers in the world. *These plains* (ausser wo forbidden durch physical conditions wie in den Arctic lowlands), *generally fertile,* the *river* valleys exceedingly so, *basins of Mississippi* u. *the Amazon.* Parts of the plains, North and South, *barren, sometimes salt,* aber *no deserts* to compare mit Africa u. Asia; *'U of the soil reckoned unproductive.*

Great Central Plain of North America: divided by a *watershed* 1000-1500 feet high, in *latitude 49°* into *Mackenzie and Mississippi lowlands.* Mackenzie lowlands - very gentle declivity of *swampy and frozen)t marshes. The Mississippi lowlands* comprise the *prairies* u. *savannas* **I** (from Spanish sabana = a sheet), treeless, *but fertile, prcdriegrass grow- \ ing upon them* to *ten or 12 feet,* and *covering spaces: like limitless seas of vegetation.* Many *1000*[mls] of • miles *of the same lowlands covered by the forests or backwoods* of North America, and *the whole plain,* v. Arctic Ocean to *the Gulf of Mexico exceeds Europe* in size.

South America: Three distinct river plains: 1) The *Llanos or plains of the Orinoco; grassy flats,* covering 150,000 • miles between the equator u. 10° N. Lat. Ascent generally not more than 200 feet. Greater part inundated in the wet season; as the water disappears in the dry season, rapid growth of grass, in turn parched and very combustible; conflagrations occur over thousands of miles ...; the plain like an ocean covered with seaweeds. I

11011 2) *SeIvas or woody plains of the Amazon;* cover nearly the whole drainage area of that river, extent of 2 Millions • m. Trees of rare dimensions, 100-200 feet high; climbing plants, interlace the trees u. combined with the thick underwood constitute wall of vegetation.

3) *Pampas,* the *treeless plains of the basin of La Plata.* Covered mit grass, where watered by the affluents of that river, out of the reach of these streams arid u. withered. In the Northwest *thistles* u. andre prickly plants take the place of grass, of amazing magnitude u. number. Also *sandy* u. *saline deserts. Las Salinas,* saltdesert in the North, 30,000 • m. in extent. Near the Andes the plain becomes boggy. [108, 109]

Mineral Produce.

Geological structure sehr favourable for *mineral deposits.* Whole length of great mountain ridge v. British territories in the North bis wo die Andes leave the mainland u. form the Patagonian archipelago, more or less metalliferous. Selbe in den *hilly parts of Canada, u. Alleghani Region of United States,* not of West Indies. Besides of the Andes, properly so called, the adjoining territory of *Venezuela* rich in metals, ditto the mountainous parts of *Brazil.* The minerals of South America more restricted than of the North; the *immense woody plains of the Amazon, without a hill and without stone or mineral,* separate the *western metalliferous regions from the eastern.* They consist especially of gold u. silver.

North America.

Gold, Silver, tin, quicksilver, copper, lead u. *iron.*

Mexico rich in *gold,* the gold bearing strata extending southward toward *Central America* u. northward into the richest goldfields of the Continent, Il 102| those of *California.*

Gold in smaller quantities in the Eastern States of the Union, bes. in high grounds *der Alleghanies* od. *Appalachian* region.

Mexico alone produces *silver, tin* u. Quicksilver. Mines of *copper u. lead in Mexico, United States, Canada. Iron* in the same countries u. also in *Guatemala.* The Produce of *quicksilver mines* of *California surpasses that of all others,* regulates the price of this valuable metal in every market of the world,

Next to the metals, chief produce - *coal.* Coalfields of United States largest known. The deposits chiefly within the *western slopes of the Alleghani region - Western Pennsylvania, Ohio u. Virginia West* - in the peninsular tract of country between the great lake *basins of Michigan, Huron u. Erie (state of Michigan),* u. in der region extending durch lower *Missouri u. Arkansas* rivers, including den diversified tract of the *Ozark mountains.*

In Canada the vast *Laurentian* u. Silurian deposit, forming the chief part of the river *valley of the St. Lawrence* oppose the occurrence of coal, but *New Brunswick* u. *Nova Scotia* haben workable coalfields. Aber *Canada* has other rich mineral resources; shores of *Lakes Huron* u. *Superior* yield abundance of *copper,* besitzen ausserdem *ores of zink, lead,* etc u. *plumbago* (Wasserblei, Reissblei).

On the other side of the continent, *coal of excellent quality* procured in the adjacent Vancouvers island, wrought to a considerable extent. From the *carboniferous area of the United States* u. that Portion of *Upper Canada* between lakes Huron u. Erie - *petroleum,* or mineral oil, in enormous quantities.

Salt common in many parts of the North American continent. Some fine specimens of *marble* quarried in *Canada u. the United States,* wo ebenso *slates* u. *asbestos* found. [110-112] |

Aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce

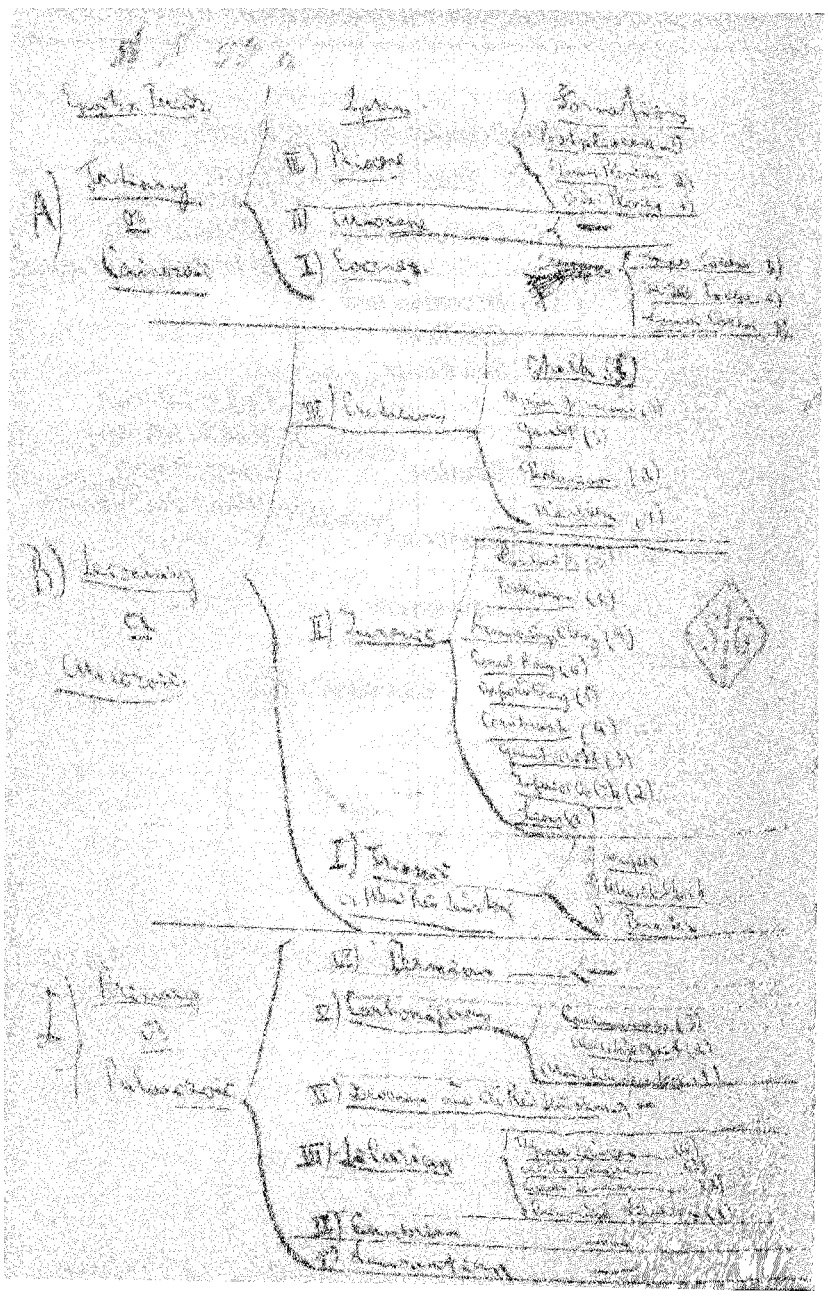
I [232] I *[Geologische Fomiationstahelle nach John Yeats, S. 22]*

	Systems.	Formations	
A) *Tertiary or Cainozoic*	Ill) *Pliocene*	*Postpliocene.*	3)
		Newer Pliocene	2)
		Older Pliocene	1)
	II) *Miocene*		
	I) *Eocene.*	*Upper Eocene.*	3)
		Middle Eocene	2)
		Lower Eocene	1)
B) *Secondary or Me so zoic.*	III) *Cretaceous*	*Chalk.*	(5)
		Upper Greensand	(4)
		Gault	(3)
		Neocomian	(2)
		Wealden	(1)
	II) *Jurassic*	*Purbeck*	(9)
		Portlandian	(8)
		Kimmeridge Clay	(7)
		Coral Rag	(6)
		Oxford Clay	(5)
		Cornbrash	(4)
		Great Oolite	(3)
		Inferior Oolite	(2)
		Lias	(1)
	I) *Triassic or New Red Sandstone*	3) *Keuper*	
		2) *Muschelkalk*	
		1) *Bunter*	

25

40

		VI) *Permian*		
		V) *Carboniferous*	*Coalmeasures*	(3)
			Millstone Grit	(2)
			Mountain Limestone	(1)
	C) *Primary or Palaeozoic*	IV) *Devonian and Old Red Sandstone*		
			Upper Silurian	(4)
			Middle Silurian	(3)
10		III) *Silurian*	*Lower Silurian*	(2)
			Primordial Silurian	(1)
		II) *Cambrian*		
		I) *Laurentian*		



Exzerpte aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce. Seite [232]

order, which order is irreversible. The following table exhibits the series of formations composing the stratified rocks of England :—

Epochs or Periods.	*Systems.*	*Formations.*
TERTIARY OR CAINOZOIC.	*Pliocene*	Post-Pliocene. Newer Pliocene. Older Pliocene.
	Miocene.	———
	Eocene	Upper Eocene. Middle Eocene. Lower Eocene.
SECONDARY OR MESOZOIC.	*Cretaceous*	Chalk. Upper Greensand. Gault. Neocomian. Wealden.
	Jurassic	Purbeck. Portlandian. Kimmeridge Clay. Coral Rag. Oxford Clay. Cornbrash. Great Oolite. Inferior Oolite. Lias.
	Triassic or New Red Sandstone ...	Keuper. Muschelkalk (absent in England). Bunter.
PRIMARY OR PALÆOZOIC.	*Permian.*	———
	Carboniferous ...	Coal Measures. Millstone Grit. Mountain Limestone.
	Devonian and Old Red Sandstone.	———
	Silurian	Upper Silurian. Middle Silurian. Lower Silurian. Primordial Silurian.
	Cambrian.	———
	Laurentian.	———

In the west, in Devon, Cornwall, and in Wales ; in the north-west, in Cumberland ; and in the Pennine chain, which stretches from Northumberland to Derbyshire ; we

John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce.
Seite 22 mit Marginalien von Marx

Exzerpte aus **Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur,**
James Finlay Weir Johnston: Elements
of **agricultural chemistry and geology**

\1878\

|i| Minerale.

[Lehre von den einfachen Mineralen]

I Klasse. Minerale der Nichtmetalle.
(Schwefel, Bor, Kohle, Kiesel)

1) Schwefel Krystallisirter Schwefel. (Grundform Rauten-Achtflächner) Krystallinischer od. körniger; erdiger.

2) Bor, findet sich nur als Borsäure, H_3BO_3 in krystallinischen Blättern u. als Ueberzug der Erde in Nähe vulkanischer Quelle.

3) Kohle. 1) Diamant. 2) Graphit od. Reissblei. 3) Anthracit. 4) Steinkohle. 5) Braunkohle. 6) Torf.

4) Kiesel. (SiO_2) Kiesel kommt am häufigsten verbunden mit Thonerde vor. *Quarze* chemisch reine od. nur durch kleine Menge verschiedner Oxyde gefärbte Kiesel.

Bildet nach O Hauptbestandtheil der festen Erdkruste, immer darin mit O verbunden, tritt im krystallisirten Zustand als Quarz u. Tridymit, im amorphen als Opal, Feuerstein u.s.w. auf. *Silicate* heissen die Mineralien, die das *Siliciumoxid (Kieselerde) mit Basen bildet;* herrschen vor - ausser *Kreideformation,* wo Kieselerde in freiem Zustand als Feuerstein vorkommt - in *allen andern Schichten; Granit* u. die damit verwandten primitiven Gesteine haben 20 u. 36% Silicium.

Quarz. (Bergkrystall) (Amethyst durch Manganoxydul = MnO mehr od. wenig dunkel violett gefärbter Quarz.) *(Gemeiner Quarz,*

nicht mehr in reinen Krystallen, sondern nur krystallinisch, derb, körnig; bildet als solcher bedeutendes *Massengestein,* den *Quarzfels,* bildet andrerseits mit andern Mineralen gemengte Gesteine wie *Granit.) (Chalcedon;* rothgefärbt Carneol, grün Chrysopras) *(Feuerstein) (Hornstein) (Jaspis* durch grösseren *Gehalt v. Thonerde* u. *Eisenoxyd* undurchsichtig). *(Kieselschiefer,* durch Kohle schwarz gefärbt, besteht aus *Quarz, Thonerde, Kalk* u. *Eisenoxyd.) (Achat,* Gemenge mehrer Quarze, bes. des *Amethyst, Chalcedon* u. *Jaspis) (Opal* - Quarze, die Wasser *in chemischer Bindung* enthalten, nicht krystallisirt, meist in derben glasartigen Massen.) *(Kieselsinter* u. *Kieseiguhr,* wasserhaltige Quarze; ersterer setzt sich aus heissen Quellen ab, *Kieseiguhr* erdiger Absatz aus kieselhaltigen Wassern, (besteht fast ganz aus Schalen od. Panzern der Infusionsthiere)

II Klasse. Minerale der Metalle.

A) Leichte Metalle. (Kalium, Natrium, Ammoniak, Calcium, Barium, Strontium, Magnesium, Aluminium)

1) Kalium. Meisten Kaliumhaitigen Metalle enthalten Thonerde als charakteristischen Bestandtheil; daher erwähnt unter Aluminium. KNO_3 *(Kali-Salpeter); K_2SO_4* Schwefelsaurer Kali

2) Natrium. $NaNO_3$ (Chilisalpeter) *NaCl* (Kochsalz) Na_4SiO_4 (Natriumsilikat) Na_2SO_4 (Glaubersalz) Na_3BO_3 (Borax) $Na_2B_4O_7$ *(Natriumbor ai)* Na_2CO_3 (Soda)

3) Calcium, a) *$CaFl_2$ (Flussspat h)* b) *$CaSO_4$ (Anhydrit)* c) *$CaSO_4$ + $2H_2O$ (Gyps)* d) *$Ca_3(PO_4J_2$* + $Ca_2\begin{cases}PO_4\\Cl\\F_1\end{cases}$ *(APatit> Phosphorit)*

e) *arsemksaurer Kalk (Pharmakolith.) (CaAsO₆ (?)* f) *$CaCO_3$ (kohlensaurer Kalk.)* (mit *Magnesiumcarbonat* verbunden *Dolomit)* Seine Arten: *Krystallisirter Kalkspath, od. Doppelspath Faseriger Kalk. Marmor. Schiefer spath. Schaumkalk. Kalkstein (Stinkkalk, Mergelkalk, Rogenstein, Kalktuff) Kreide* (in Masse in den jüngsten Gebirgsbildungen) *Arragonit*

Calcium als *Silicat* in den *älteren crystallinischen Gesteinen;* als *Carbonat* (Kalkstein, Kreide, Marmor) u. *Sulfat (Gyps)* mächtige Schichten bildend, in den *geschichteten Formationen.*

CaO *(Calcium Oxid* od. *Kalk)* Zur Verbesserung des Bodens angewandt; er *zersetzt in schwerem Thonboden die Silicate* u. macht *Kaliumverbindungen in löslicher Form* frei, dann leicht v. den Pflanzen aufnehmbar; wirkt *zerstörend auf organische Stoffe,* bewirkt daher schnellere *Verwesung v. Wurzeltheilen* u. *andern Pflanzenüberresten,* wenn solche in zu grosser Menge im Boden enthalten.

4) Barium. Schwerspath ($BaSO_4$) *Barit* (BaO) *Witherit* ($BaCO_3$)

5) Strontium. Cölestin ($SrSO_4$) *(Cölestinspath; Fasercölestin.) Strontianit* ($SrCO_3$)

6) Magnesium, auch Bestandtheil vieler *Silicate. (Dolomit* besteht [aus] $CaCO_3$ u. $MgCO_3$) *Periklas,* fast reine *Magnesia. (MgO) Magnesiumsulfat* (krystallisch in wasserhaltigen rhombischen Krystallen, $MgSO_4$ + 7 FI_2O *Bittersalz)* in *Sibirien* etc Steppen, wo oft ganze Strecken davon überzogen sind. *Magnesit.* ($MgCO_3$) (isomorph mit *Kalkspath.)* kommt vor krystallisirt als *Magnesitspath (Talkspath)* oder als dichter Magnesit. *Bitterkalk (Kalk, Magnesia, Kohlendioxid)* ($CaCO_3$ + $MgCO_3$)*;* der krystallisirte heisst: *Bitterspath,* auch *Braunspath,* findet sich meist in Spaltungen u. Aushöhlungen des *körnigen Bitterkalks (Dolomit);* der weisse krystallinische (giebt auch gelb u. braun gefärbter durch Gehalt v. Eisen oder Mangan) gleicht dem Marmor, der gefärbte dem gewöhnlichen Kalkstein.

Verbindungen des Magnesiums mit Kieselsäure:

a) *Talk. (62% Mg Kieselsäure* u. 30% Magnesia); erscheint meist als Aggregat v. undeutlichen Krystallen. Tritt als *Talkschiefer* in Massen auf, Modification desselben *Topfstein.*

b) *Serpentin* (familie) weiche, meist schneidbare Mineralien, nicht zu Crystallen ausgebildet. *Serpentin* - $Mg_3Si_2O_7$ Hauptmasse *Kieselsäure* u. *Magnesia,* in der Regel gefärbt durch Oxyde des Eisens. *Speckstein, Seifenstein, Meerschaum. Serpentin* (grünlich gefärbt, heisst auch *Ophit* od. *Schlangenstein)* bildet derbe Massen von körnigem Bruch, die als Felsen auftreten.

c) *Augitfamilie* (dunkel, grün, schwarz) *Kieselsäure u. Magnesia* Hauptbestandtheile; andre Oxyde, wie Eisenoxyd u. Thonerde, treten oft in beträchtlicher Menge hinzu; sind in vielen gemengten Felsarten enthalten, wie *Lava, Basalt.* Wichtigsten Arten:

Augit, Seine verschiednen Arten kommen vorzugsweis in vulkanischen Verbindungen u. deren Umgebungen vor. (u. a. *Diopsid, Diallog, Hypersthen, Broncit, Kokolith)*

Hornblende, u.a. Arten davon in ausserordentlich feinen Nadeln krystallisirbar: *Asbest, Amianth, Bergkork.* |

|2| *7) Aluminium,* Hauptbestandtheil des krystallinischen Silicats, so wie des Schiefergebirgs, Thons, Mergels u.s.w.

Thonerde; Alaunerde, i.e. *Aluminiumoxid* (Al_2O_3) ist nur bei der geringeren Anzahl der hierher gehörigen Minerale für sich allein der vorherrschende Bestandtheil. Dagegen ist sie dies in Verbindung mit SiO_2 *(Kieselerde)* u. der beträchtliche Gehalt an letztrer macht es oft zweifelhaft, ob ein Mineral zu dieser od. zur Kieselgruppe zu rechnen.

1ste Familie Korunde. Minerale, die aus reiner Thonerde (Al_2O_3) bestehn: *Saphir* (blau) (krystallisirt) *Rubin* (selbiges: *roth)*

Gemeine Korund; trüb od. unrein gefärbte Krystalle; in Massengesteinen eingewachsen.

Smirgel; dichte od. körnige Massen; in Glimmerschiefer eingewachsen.

2te Familie. Alaune:

1) *Aluminit.* (Al_2O_3 + SO_3 + 9 HO) basisch schwefelsaure Thonerde, als weisse erdige Masse gefunden.

2) *Alumin iumsulfat* $Al_2(SO_4)_3$*;* als Hydrat *schwefelsaure Thonerde* od. *Federalaun;* bildet haarförmigen krystallinischen Ueberzug od. poröse u. dichte Massen.

3) *Alaunstein,* besteht aus *Thonerde, Kali u. Schwefelsäure,* krystallisirt, bes. bei Rom gefunden;

4) *Alaun. Alumin iumsulfat* $Al_2(SO_4)_3$ bildet mit *Kaliumsulfat* u. *Ammoniumsulfat Doppelsalze* unter dem Namen Alaun bekannt; einzigen Salze des Aluminiums, die gut krystallisiren; u. daher leicht rein zu erhalten.

Kaliumalaun = $Al_2(SO_4)_3$ + K_2SO_4 + 24 H_2O.
Ammoniumalaun - $Al_2(SO_4)_3$ + $(NH_4)_2S0_4$ + 24 H_2O
Eisenalaun - $Fe_2(SO_4)_3$ + K_2SO_4 + 24 H_2O \ *isomorph*
Chromalaun = $Cr_2(SO_4)_3$ + K_2SO_4 + 24 H_2O j
Manganalaun = $Mn_2(SO_4)_3$ + K_2SO_4 + 24 H_2O J

5) *Phosphorsaure Thonerde* findet sich krystallinisch - Wawellit.

3) Familie: Spinelle. Verbindungen v. MgO u. Al_2O_3; krystallisiren; edler Spinell od. Rubin Spinell (Ostindien)

4) Familie Zeolithe (Kochstein), enthalten alle Wasser. Ihre Hauptbestandtheile Kieselerde (SiO_2) u. Thonerde (Al_2O_3).

5) Familie. Thone. Die verschiednen Arten v. Thon sind wasserhaltige Aluminiumsilicate, entstanden durch Verwitterung v. *Feldspath (AlKSi$_3$O$_8$ - Al$_2$O$_3$.K$_2$0.6SiO$_2$);* beim Verwittern bilden sich *lösliche Kaliumsalze,* welche vom Wasser *ausgewaschen* werden u. *Thon* bleibt zurück. Die Minerale, bei welchen *Thon die Hauptmasse* ausmacht, krystallisirt, dicht oder erdig.

Kryolith (in mächtigen Massen in Grönland) = Al$_2$Fl$_6$ + 6 NaFl,

Andalusit. Al$_2^{III}$SiO$_5$. und Disthen.

Durch Eisenoxyd od. dessen Hydrat gelb, roth od. braun gefärbte Thone: Bolus; Terra de Siena; Steinmark *{füllt in derben Massen* die Spalten verschiedner Massengesteine aus).

Der reinste Thon: Kaolin (Name kommt v. Japan u. China) od. Porzellanthon frei v. Eisen u. andren Beimengungen.

Gemeine Thon: wenn der Porzellanerd noch sehr ähnlich, *Pfeifenthon* od. Porzellanthon; wenn gröber u. gefärbt: Töpferthon.

Thon; fühlt sich fett an u. klebt an der Zunge, *indem er begierig Wasser einsaugt* (daher *zum Ausziehn der Flecke benutzt); besitzt die Fähigkeit, vorzugsweis Ammoniak aus der Atmosphäre anzuziehn* (daher der eigentümliche Thongeruch) *ist unschmelzbar.*

verliert seine Eigenschaften (namentlich Unschmelzbarkeit) durch Beimischung mit Kalk, indem er in Lehm u. Mergel übergeht.

6) Familie. Feldspathe. a) Feldspath, (sieh 5)); findet sich in ausgebildeten, zusammengehäuften Krystallen u. in grössern *krystallinischen Massen;* am häufigsten aber als *Gemengtheil* verschiedner Felsarten, namentlich des *Granits, Gneises* u. *Syenits* u. ist dadurch besonders wichtig.

Feldstein od. Felsit; der nicht krystallisirte, sondern dichte Feldspath; bildet auch grossen Theil der Masse mehrer Felsarten.

Lasurstein (Lapis Lazuli) (zermahlen bildet *Ultramarin)*

Albit ist Feldspath, der *Natron* statt *Kali* enthält.

Mehr als Gemenge von Kieselerde mit Feldspathstein erscheinen: Obsidian (Bouteillenstein); Bimsstein; Perlstein u. Pechstein. Gemenge, durch grosse Hitzegrade meist glasig geschmolzen oder schlackig u. schäumig aufgetrieben. |

|3| *7^{e} Familie. Granate.* Ausgezeichnet krystallinisch ausgebildet. Neben Wernerit u. Arinit - Turmalin, enthält neben Kieselerde u. Thonerde noch Borsäure.

Granat, Aluminiumsilicat mit andrem Metallsilicat verbunden *{Kalkgranat* = Al$_2^{III}$Ca$_3^{II}$(Si0$_4$)$_4$ etc)

8) Familie Glimmer; ihre Minerale meist krystallisirt als kleine dünne Blättchen v. glimmerndem Glanz; die Glimmerarten fühlen sich glatt an.

Kieselerde u. Thonerde vorherrschend, enthalten häufig *beträchtliche Menge* v. *Magnesia (MgO)* Glimmer farblos od. verschieden gefärbt, namentlich grün u. schwarz.

Der gemeine od. Kaliglimmer, ausserordentlich verbreitet, bes. in verschiednen *Felsarten,* macht aus die glänzenden Blättchen in *Granit, Gneiss, Glimmerschiefer.*

Chlorit, schöne grüne Farbe, theilt diese den Gesteinen mit, wovon er Gemengtheil, namentlich dem *Chloritschiefer.*

9te Familie. Edelsteine. Topas (gelbgefärbt) Chrysoberill (blassgrün) Smaragd (grün) *Zirkon* ($Zr^{IV}Si0_4$); Hyacinth.

B) Schwere Metalle; Eisen, Mangan. Kobalt. 4) 5) ---- 12) S) W) Nickel. Kupfer, Wismuth. Blei. Zinn. 9) H) 13) 6) 7) 14) 15) Uran. Antimon. Arsen (Metalloid) Quecksilber, Silber, Gold, Platin.

1) Eisen.

1) Magneteisenstein [schwarzes Eisenoxid) *(FeO + Fe_2O_3) (= Fe_3O_4) (FeO {Oxydul;* in fact *Fe_2O_3) (Ferroxid)),* kommt vor in dichten Massen v. grosser Ausdehnung, die Gebirgstheile bilden.

2) Eisenoxid (Ferrioxid) (Rotheisenstein) (Fe_2O_3); krystallisirt als: *Eisenglanz;* Eisenglimmer; *faseriger Rotheisenstein (Glaskopf* od. *Blutstein) als dichter, schuppiger u. erdiger Rotheisenstein (Rotheisenocker* der erdige) wenn mit *Beimischung v. Thon: Röthel* od. *rother Thon-Eisenstein.*

3) Brauneisenerz: (Fe_2O_3 + $Fe_2(OH)_6$); nicht deutlich krystallisirt; faserige Brauneisenstein hat feine haarförmige Krystalle, dichter u. erdiger Brauneisenstein, geht durch Thongehalt in braunen u. gelben Thoneisenstein über;

Bohnerz (abgesondert in kleine, rundliche Stücke) *Raseneisenerz* (in Sümpfen sich niederschlagend)

4) Kiese: Eisenkies (auch genannt Schwefelkies) (FeS_2) (Eisenvitriol: $FeSO_4$ + 7 H_2O) Magnetkies = Fe_2S_3 + 5 FeS (?)

5) Eisenspath. (Spatheisenstein) ($FeCO_3$), krystallinisch; tritt auch in grösseren Massen auf.

6) Chromeisen (FeO + Cr_2O_3), grösste Masse besteht aus Chromoxid, wichtig als zu Präparaten des Chroms dienendes Mineral.

Weniger bedeutend: Eisenblau (Phosphorsaures Eisen), *Grüneisenstein* (dasselbe, wasserhaltig); die *Arsenikkiese: Arsenikeisen,* od. Glanzarsenik, *Skorodit; Würfelerz;* schwefelhaltiger Arsenikkies oder *Mispickel*

2) Mangan; vorzugsweis als *Oxid (Mn_2O_3) (Braunit); MnO_2 Pyrolusit* od. ächter *Braunstein* etc; ausser den Mineralen, deren Hauptbestandteil es ausmacht, in vielen andern in geringer Menge, als färbende Beimischung.

3) Kobalt. Seine Minerale vorzugsweis Schwefel- u. Ar sen Verbindungen. *Co_2S_3 (Kobaltkies* Schwefelkobalt) *$CoAs_2$* (Speiskobalt, Arsenikcobalt); Erdkobalt.

4) Nickel: Seine Minerale kommen meist unter denselben Verhältnissen wie die des Kobalt vor; Schwefelnickel (NiS), Arseniknickel (NiAs), enthalten meist etwas Kobalt, Eisen, Kupfer, Blei etc.

5) Kupfer: Gediegen Kupfer kommt oft in grösster Menge vor. *Cu_2O, Cuprooxid Rothkupfererz; CuS* (Kupferglanz) (Kupferindig); *Malachit $Cu_3(OH)_2CO_3$*

Kupferlasur ($Cu_3(OH)_2(C0_3)_2$); *Kupferkies* ($Cu_2S+Fe_2S_3$), *Kieselkupfer* (Kupfergrün), *Kupferarsenit* etc.

Fahlerz, dessen Hauptbestandtheile *Kupfer, Antimon,* Schwefel u. Arsen.

6) Quecksilber. Kommt gediegen vor in Höhlungen u. Spalten des Schieferthon u. Kohlensandstein; wird meist erhalten aus dem natürlichen Zinnober (HgS).

7) Silber, Gediegen Silber. *Süberglanz* (Glaserz) (Ag_2S) *Antimonsilber* (enthält 70-80% Silber) *Schwarz gültiger z* (Schwefelsilber + Schwefelantimon.) (führt an 70% Silber) Rothgültigerz, ist eine Verbindung v. *Silber u. Antimon mit Schwefel u. Arsen;* das wichtigste Silbererz; *Silberkupferglanz (Schwefelsilber u. Kupferglanz* an 52% Silber) *Chlorsilber* (Silberhornerz) *Bromsilber, Wismuth-Silbererz,* Sternbergit, Polybasit etc.

8) Blei. Selten gediegen; PbS (Bleiglanz) die am meisten in Masse vorhandne Bleiverbindung; Reihe v. Mineralen gebildet durch Blei, Antimon u. Schwefel,

9) Chrom, kommt in natürlichen Verbindungen selten vor. Bleichromat ($PbCrO_4$) (heisst auch: Rothbleierz); Cr_2FeO_4 (Chromeisenstein) u. Cr_2O_3 (Chromocker)

10) Zinn, kommt nicht gediegen vor; aber SnO_2 (Zinnerz od. Zinnstein) im Granitgebirg; krystallisirt seltner; in grösserer Masse das faserige Zinnerz im s. g. Seifengebirg.

11) Antimon; die selteneren Minerale: Gediegen Antimon; Antimonblüthe; Antimonocker. Häufiger: Sb_2O_3 (Antimon od. Grauspiessglanz) SbO_2S (Rothspiessglanzerz) Fahlerz: $(Cu_2)_4SbS_7$. etc.

12) Wismuth. Seine Minerale wenig verbreitet. Bi_2O_3 (Wismuthocker od. Wismuthblüthe) Bi_2S_3 (Wismuthglanz od. Schwefelwismuth) WIsmuthblende *(Silicat* des Bi)

13) Arsen. Gediegen Arsenik; Realgar - AsS_2 (auch: rothes Rauschgelb); krystallisirt u. in derben Massen. *Auripigment* (As_2S_3) (rothes Rauschgelb) od. Opéraient.

14) Zink ZnO selten, in Form röthlicher krystallinischer Massen, heisst *Rothzinkerz;* häufiger *ZnS* (Zinkblende) $ZnSO_4 + H_2O$ (Zinkvitriol) $ZnCO_3$ (Zinkspath). Am häufigsten: Galmey od. Kieselzink (Kieseloxid u. Zinkoxid)

15) Gold: In Regel gediegen; crystallisirt; unregelmässige Stücke u. Körner; Sand u. Staub, als welcher es in vielen Felsarten, z.B. in Granit eingesprengt; wird durch deren Zertrümmerung im Sand der Flüsse u. Gerolle des aufgeschwemmten Lands angetroffen. Am häufigsten Gold noch dem Silber beigemengt.

16) Platin. Nur gediegen; selten v. krystallinischer Bildung als Würfel, meist in rundlichen Stücken u. Körnern, (erst im spanischen America entdeckt, daher genannt nach dem Wort *Plata* (Silber) Reichlich später am Ural, wo in aufgeschwemmten Lagerungen, meist in Geschieben v. Serpentingesteinen.) |

|4| C) Minerale organischer Verbindungen.

l^{sic} *Gruppe: Salze.* Das Aluminiumsalz der *Mellith* od. Honigsteinsäure *($C_6(CO.OH)_6$)* - der Honigstein $C_6(CO\text{-}O)_6Al_2$ findet sich crystallisirt in einigen Braunkohllagern. Ein andres Wesen dieser Art der *Humboldit.*

2 Gruppe. Erdharze (Bitume) Nur in den jüngsten Bildungen der Erdrinde mehr od. weniger veränderte Producte untergegangner Pflanzen

Bernstein ein fossiles Holz bes. in Braunkohlbildungen (v. *untergegangner Art der Fichte)*

Retinit; fossile Copal; Berg- od. Erdwachs; das *elastische Erdpech;* Bergtalg (Scheererit), Idrialit.

Erdöl (Steinöl, Naphta) Asphalt, (natürlicher Theer) od. Judenpech (Bitumen) [357-382]

Gesteinslehre. (Gesteine od Felsarten)

Gestein (od. *Felsart)* jede Mineralmasse, die beträchtlichen Theil der Erdkruste bildet. *Einfache,* wie der nur aus Kalkkörnchen bestehende Marmor; *Gemengte,* (2-4 verschiedne Minerale gleichmässig vermengt) wie *Granit,* aus *Quarz- Glimmer- u. Feldspathkörnchen.*

Gesteine *körnig, spathig,* faserig, *blätterig, dicht, erdig* etc.

Ihre verschiednen Theile *krystallinisch* mit einander verbunden oder zusammengehalten *durch nicht krystallinische Masse,* wie Mörtel die Steine einer Mauer *Zusammenhang* bei vielen sehr stark; bei andern *gering,* heissen *lose Gesteine,* wie *Gerolle, Grus, Mergel u. s. w.; Mengung* (mit blossem Aug leicht erkennbar) *deutlich* od. *undeutlich* (so dass sie bewaffnetes Aug od. chemische Untersuchung fordert)

Schieferig - Gestein nach einer Richtung bes. leicht spaltbar; gewöhnlich der Fall, wenn einer der Gemengtheile od. alle die *Gestalt v. Blättchen* haben u. diese *parallel gelagert* sind.

Porphyrartige Bildung: gleichartige Gesteinsmasse, enthaltend einzelne Krystalle irgend eines Minerals, wodurch geflecktes Aussehn erhaltend;

Mandelsteinartig, wenn in einem Gestein *grössere od. kleinere Blasenräume* (s. g. *Mandeln),* ganz od. theilweis mit einem andern Mineral ausgefüllt;

Schlackig, Gesteinsbildung, wo Blasenräume häufig und leer sind;

Drusenräume: grössere inwendig mit schönen Kr y Stallbildungen ausgekleidete *Zwischenräume in der Gesteinsmasse.*

Zufällige Gemengtheile der Gesteine: Auftreten einzelner Krystalle eines Minerals in einer Gesteinsmasse in so untergeordneter Weise, dass seine Art doch im Ganzen keine Aenderung erhält; z.B. einzelne Granaten in Granitarten.

I) Einfache od. gleichartige Gesteine.

(Sub Minerale erwähnt; hier die Namen *gross* deren, die in grösserer Masse auftreten)

I) *Steinsalz* (in mittleren Gebirgsbildungen in Lagern v. verschiedner Mächtigkeit, oft begleitet v. Gyps, Thongyps u. Salzthon) 2) *Gyps,* 3) *Kalkstein.* 4) *Dolomit (Rauhwacke)* 5) *Spatheisensiein.* 6) *Pechstein.* 7) Obsidian. 8) Perlstein. 9) *Felsit.* 10) *Quarz.* 11) *Augitfels.* 12) Hornblendegestein. 13) Talkschiefer. 14) Chloritschiefer. 15) *Serpentin.* 16) *Brauneisenstein* 17) *Rotheisenstein.* 18) *Magneteisenstein.* 19) Graphit. 20) Anthracit. 21) *Schwarzkohle* (Steinkohle) 22) *Braunkohle.* 23) *Torf.* 24) Asphalt. Erdpech.

1) *Steinsalz* (NaCl.) 2) *Gyps* ($CaSO_4 + 2\,H_2O$) 3) *Kalkstein* ($CaCO_3$) 4) *Dolomit* ($CaCO_3 + MgCO_3$) 5) *Spatheisensiein* *($FeCO_3$)* 6) *Pechstein* (Gemenge v. *SiO_2 mit Feldspathstein)* 7) *Obsidian* (ditto) 8) *Perlstein* (dtto) 9) *Felsit* od. *Feldstein,* nicht krystallisirter sondern dichter Feldspath, (letztrer = *$Al_2O_3.K_2O\ 6SiO_2$)* (= *$AlKSi_3O_8$)* 10) *Quarz* *(SiO_2)* II) *Augitfels* *(Kieseloxid* SiO_2 u. *Magnesia* MgO Hauptbestandtheile; enthält oft Beträchtlich *FeO* u. *Al_2O_3)* 12) *Hornblendegestein. (Auch Silicat des Mg.* Art der Augite) 13) *Talkschiefer (Kieselerde u. Magnesia vorherrschend);* 14) Chloritschiefer. (Kieselerde u. Al_2O_3 vorherrschend.) 15) *Serpentin.* - *$Mg_3Si_2O_7$* 16) *Brauneisenstein.* *(Fe_2O_3 + $Fe_2(OH)_6$)* 17) *Rotheisenerz.* (Fe_2O_3) 18) *Magneteisenerz* ($FeO + Fe_2O_3$) = *(Fe_3O_4)* |

|5| II) Gemenge od. ungleichartige Gesteine.

A.) Krystallinische.

1) Thonschiefer: Undeutliches Gemenge aus höchst feinen Theilen Glimmer, etwas Quarz, Feldspath u. Talk, zuweilen mit kohligen Theilen, Hornblende od. Chlorit; meist gleichartig aussehend; deutlich schieferig; Bruch splitterig bis erdig. Grau, grünlich grau, bläulich grau, violett, roth, braun, schwarz; durch Verwitterung manchmal gelblich;

zufällige Gemengtheile: Chiastolith, Staurolith, Granat, Turmalin, Eisenkies.

Arten: Gemeiner Thonschiefer. Wetzschiefer; Griffelschiefer. *Alaunschiefer* enthält viel Kohle, Eisenkies u. Thonerde. *Grauwackenschiefer* (Dachschiefer u. zu Schreibtafeln benutzt.) Zeichnenschiefer (weich durch grossen Kohlengehalt)

2) Glimmerschiefer. Deutlich *Gemeng aus Glimmer u. Quarz,* die lagerweis mit einander wechseln, so dass Glimmer oft die Quarzblättchen einschliesst.

Zufällige Gemengtheile: Granat, Talk, Chlorit, Feldspath, Hornblende, Turmalin, Staurolith, Eisenkies, Magneteisenerz, Graphit. *Geht über* in: *Gneiss, Thon- Talk- Chlorit-* u. *Hornblendeschiefer.*

Glimmer zuweilen durch andre Metalle vertreten, dann entstehn folgende Gesteine: *Talkglimmerschiefer, Eisenglimmer schiefer, Itakolumit (biegsamer Sandstein* v. Gebirg Itakolumi in Brasilien), *Turmalinschiefer.*

3) Gneiss. Gemenge aus *Quarz, Glimmer u. Feldspath, Quarz u. Feldspath bilden körnige Lagen, v. einander getrennt durch Glimmerblätter od. Schuppen. Bildet Uebergänge* in Glimmerschiefer u. Granit. Der *Talkgneiss* enthält statt des Glimmer - *Talk.*

4) Granit (v. *granum,* Korn, wegen seines körnigen Aussehns) *Gemenge v. Quarz, Feldspath, Glimmer,* worin die *Blättchen des letzteren nicht parallel liegen* u. desshalb kein schieferiges Gefüge veranlassen. Ist grau, röthlich, gelblich, grünlich, weiss.

Zufällige Gemengtheile: Turmalin, Hornblende, Andalusit, Pinit, Epidot, Granat, Topas, Graphit, Magneteisenerz, Zinnerz etc

Bildet Uebergänge in *Gneiss, Syenit u. Porphyr* u. bildet *folgende Arten:*

Porphyr artiger Granit (mit einzelnen grossen Feldspathkrystallen); *Schriftgranit* (wegen der schriftähnlichen Zeichen, die der in den Feldspath verwachsne Quarz bildet).

Protogyn: Gemeng aus Feldspath, Quarz u. Talk.

Granulit: meist *etwas schiefer ige s Gemeng* aus *Felsit* u. *Quarz.*

Greisen: Gemeng aus *Quarz u. Glimmer,* meist mit Zinnerz u. Arsenikkies.

Der verwitterte Granit liefert einen fruchtbaren Boden.

5) Syenit. Deutliches Gemeng aus Feldspath u. Hornblende; häufig dazu auch Quarz u. Glimmer, so dass das Ganze dann: Hornblende-Granit nennbar.

Charakteristisch: *Beimischung v. sehr kleinen braunen Titanitkrystallen.*

Körnig, röthlich od. grünlich. *Zufällige Gemengtheile* wie bei Granit; *bildet Uebergänge* in *Granit, Hornblendegestein* u. *Porphyr.*

Porphyr artiger und *schiefer artiger Syenit.* Hat schönere Zeichnung als Granit, ihm daher zu Bauverzierungen vorgezogen; aus *röthlichem Syenit* die zahlreichen grossen Bauwerke u. Monumente in Oberäjypten, sein Name v. *Syene* (in Oberäjypten)

6) Grünstein, (auch Grünsteinschiefer, Trapp, Diabase) Gemenge aus *Amphibol* (Familie des Augit) *(Broncit, Hypersthen, Schiller spath)* mit *Felsit.* Körnig oder dicht; zuweilen blasig od. mandelsteinartig, indem die Blasenräume mit Kalkstein gefüllt. Grün, schwarz, dunkelgrau. *Zufällige Gemengtheile bes. häufig: Eisenkies,* ausserdem *Quarz, Glimmer, Granat, Epidot, Magneteisen.*

Arten: Diorit (deutliches Gemenge aus Hornblende u. Albit, oft mit Eisenkies), heisst mit schieferigem Gefüge: *Dioritschiefer.*

Aphanit scheinbar gleichartig dichtes Gemeng aus *Amphibol u. Albit,* zuweilen mandelsteinartig, geht durch Hervortreten einzelner Albit- od. Hornblendecrystalle in Aphanitporphyr über,

Gabbro, körniges Gemeng aus Labrador u. Diallag, zuweilen Titaneisen u. Serpentin enthaltend,

Wacke, bräunlich od. schmutzig grünliches Gestein, dicht bis erdig, zuweilen blasig, schlackig od. mandelsteinartig; wahrscheinlich entstanden durch Zersetzung v. Grünsteinarten. Porfido verde antico Art derselben, zu Kunstwerken.

7) Porphyr: Dichte Felsitmasse, enthält einzelne *Krystalle v. Feldspath, Quarz,* seltner *Glimmer od. Hornblende;* mehr zufällig *Granat* od. *Eisenkies. Gefüg:* porphyrartig; *Farbe:* röthlich, gelblich, bräunlich, vielfarbig. Vielfach als Bausteine benutzt. Durch Verwitterung geben Porphyrsteine einen kalihaltigen, meist sehr fruchtbaren Boden.

Arten: Quarzporphyr (rother Porphyr, *Porfido rosso antico)* besteht aus *dichter Felsitgrundmasse* mit *Quarz od. Feldspathkrystallen,* meist gelb, roth od. braun.

Glimmerporphyr, dichte Felsitgrundmasse mit Feldspath- u. Hornblendekrystallen.

Pechsteinporphyr, Pechstein als Grundmasse, schliesst Krystalle v. glasigem Feldspath u. Quarz ein.

8) Melaphyr kann auch *Augitporphyr od. schwarzer Porphyr,* z.Th. auch *Mandelstein* genannt werden.

Dichtes od. etwas krystallinisçhes *meist undeutliches Gemeng aus Augit u. Labrador feldspath,* oft durch einzelne Krystalle v. Augit u. Labrador porphyrartig; dunkel, bräunlich, grünlich, schwarz.

Arten: 1) *Dichte Melaphyr;* 2) *Porphyrartige;* 3) *Mandelstein.* Dieser enthält in der meist gleichartigen Hauptmasse theilweis od. ganz ausgefüllte Blasenräume; durch Gasentwicklung im Innern des Gesteins entstanden; *Ausfüllung der Blasenräume:* Kalkspath, Chalcedon, Achat, Quarz, Zeolith, Chabasit etc *Melaphyr* zu Bau v. Strassen u. Häusern verwandt.

Verwittert nicht leicht, giebt jedoch sehr fruchtbaren Boden. | X

|6| *9) Basalt:* Meist undeutlich, selten deutlich Gemeng aus Augit u. Feldspath u. enthält meist noch *Olivin u. Magneteisen,* wird auch *Basanit,* z.Th. *Trapp* genannt. Dicht, porphyrartig, körnig, mandelsteinartig, schlackig; schwarz, grünlich-schwarz, grauschwarz, braunschwarz; gewöhnlich fest u. schwer.

Arten: Gemeiner Basalt, dicht u. *scheinbar gleichartig;*

Dolerit, deutlich gemengter Basalt, namentlich Augit u. Feldspath unterscheiden lässt. *Zufällig* enthält er neben Olivin u. Magneteisen: Nephelin, Leucit, Glimmer, Eisenkies.

Basaltische Mandelstein hat Blasenräume, worin bes. *Zeolith* etc enthalten.

Basalt liefert unter allen Felsarten das beste Material zu *Strassenbau;* für Mauerwerk der *dichte* Basalt zu schwer, der schlackige vortrefflich geeignet. *Poröse Basalt* in der Nähe v. Coblenz (Niedermending) zu vortrefflichen Mühlensteinen benutzt.

Verwittert giebt Basalt höchst fruchtbaren, namentlich durch dunkle Farbe sehr warmen Boden. **X**

10) Phonolith (Klingstein) (giebt bei Anschlag mit Hammer hellen Klang.) Scheinbar gleichartig Gemeng aus *Felsit u. Natrolith.* Dicht, schieferig, porphyrartig durch Feldspathkrystalle, selten blasig. Auf dem Bruch splitterig bis muschelig, glasartig bis erdig; grünlich grau, grau, schwärzlich grau.

Zufällige Gemengtheile: Hornblende, Augit, Magneteisenerz, Titanit, Leucit, Glimmer, u. in Drusen u. Blasenräumen hauptsächlich Zeolithe. Das Gestein geht über in *Trachyt,* nähert sich auch dem *Basalt.*

Dichter Phonolith; Porphyrschiefer; porphyrartiger Phonolith; zersetzter Phonolith, ein weiches, fast erdiges Gestein (Art Porzellanerde). Eigentümlich dem Phonolith eine *weisse erdige Verwitterungsrinde,* welche fast alle *an der Oberfläche* liegenden Stücke umgiebt. *Baustein.*

X *Der aus der Verwitterung des Phonoliths hervorgehende helle thonige Boden dem Ackerhau wenig günstig.*

11) Trachyt. Undeutliches u. unbestimmtes körniges Gemenge, worin Felsit vorwaltet. Fast stets porphyrartig durch Krystalle v. *glasigem Feldspath,* gewöhnlich auch Glimmerblättchen u. Nadeln v. Hornblenden enthaltend.

Körnig, porphyrartig, dicht, schlackig, erdig. Grundmasse grau, gelblich, röthlich od. grünlich.

Als Baustein leicht mit dem Hammer zurichtbar, f. die Dauer nicht geeignet wegen *seiner leichten Verwitterung.*

X Liefert dem Ackerbau fruchtbar thonigen Lehmboden.

12) Lava: Ziemlich undeutlich Gemenge aus Augit u. Felsit, oft mit Leucit u Magneteisen, seltner mit Glimmer, Olivin u. s.w. Körnig, dicht, porphyrartig, schlackig, *dunkelfarbig,* braun, grau, röthlich, grünlich, gelblich, auch *schwarz.* Alle stromartigen, heissflüssigen Ergüsse der Vulkane heissen *Lava.*

Arten Lava. Basaltische Lava (dem Basalt sehr ähnlich, doch rauher); doleritische; Leucit-Lava; porphyrartige; schlackige Lava. Endlich: *Vulkanische Schlacken,* die aus *einzelnen losen Schlackenstücken* bestehn, heissen *Lapilli* od. vulkanischer Sand.

X Bei ihrer wiewohl nur langsam vorgehenden Verwitterung liefert Lava bewunderungswürdig fruchtbaren Boden; theils Folge ihrer chemischen Zusammensetzung, dunklen Farbe u. bei den noch thätigen Vulkanen der Mitwirkung der v. ihnen ausgehenden Ströme v. CO_2 u. Erdwärme.

B) Mechanisch gemengte Gesteine. Trümmer gest ein.

a) Deutlich gemengte.

1) Breccie od. Trümmerfels: eine Verbindung v. *eckigen* Gesteinsbruchstücken durch eine andere Steinmasse, die Bindemittel, Cäment od. Teig heisst, je nach dem Bestand.

Breccien erhalten verschiedne Namen, je nach Bestand der Bruchstücke selbst oder des Bindemittels; z.B. Granit-Porphyr-Kalkstein-Knochenbreccie; *Reibungsbreccien,* wo ihre Entstehung vorausgesetzt durch gewaltsame Reibung eines flüssigen Gesteins an einem festen,

z.B. *Porphyrmasse mit Thonschieferbruchstücken.* Ist das Bindemittel der Breccie hinreichend fest, so als Baumaterial benutzbar.

2) Conglomérat: die durch irgend eine Steinmasse zusammengekitteten Gesteinsstücke (im Unterschied v. Breccie) sind *abgerundet,* bestehn also aus Geschieben.

Je nach Art der Geschiebe: *Gneiss- Basalt* conglomerate; *Grauwacke, Nagelfluh* u.s.w. Conglomerate benutzbar als *Bausteine* u. zu *Strassenbau.*

Ackerboden, den Verwitterung v. Breccien u. Conglomeraten liefert, hängt Beschaffenheit nach v. den Gesteinen ab, woraus die Masse der Trümmergebilde zusammengesetzt. X

Grauwackenconglomerat liefert steinigen u. dadurch lockern thonigen Boden, X

Conglomérat des Rothliegenden hat ein sandiges od. thoniges Bindemittel mit eingeschlossnen Geschieben v. Porphyr, Gneiss, Granit, Glimmerschiefer, Thonschiefer u.s.w., die meist als unzersetzte Steine im thonigen u. sandigen Boden liegen bleiben. X

Basaltconglomerat liefert in der Regel sehr fruchtbaren Lehm- u. Thonboden. X

3) Sandstein: Verbindung kleiner meist abgerundeter Körper durch kaum merkbares Bindemittel. Sandstein körnig u. kommt in allen Farben vor. Seine *Körner* bestehn in der Regel aus *Quarz; Bindemittel* gewöhnlich *Thon, Mergel* od. *Eisenoxyd, seltener Hornstein.* Daher: thoniger, kalkiger, mergeliger, eisenschüssiger u. Kieselsandstein.

Conglomeratartiger Sandstein: wenn einzelne grössere Geschiebe in dem Stein.

Untergeordnete Gemengtheile zu den Quarzkörnern zuweilen: Glimmerblättchen, Feldspath- Hornblende- oder Grünerdkörnchen. Von letztrem ||7| erhält er grünliche Farbe, daher *Grünsandstein.* Ausserdem noch manche andre Gemengtheile im Sand, u. a. die *Thongallen* (rundliche Ausscheidungen von Thon).

Andere Benennungen des Sandsteins: Keupersandstein, Leiassandstein etc beziehen sich auf LagerungsVerhältnisse.

Sandstein dient zu Bauzwecken vorzüglich, lässt sich sehr leicht mit Hammer zurichten; zur *Bildhauerarbeit* seine feinkörnigen u. gleichmassig gefärbten Arten; zu Verzierungen der alten Dome verwendet worden. Seine Farbe geht v. Weiss, durch Gelb, Grünlichgelb, in's Bräunliche u. Braune.

Zum Strassenbau wenig geeignet; aber die *härteren* Arten geben *Mühlsteine, Schleifsteine,* u. manche *plattenförmige* zum *Dachdecken* verwandt.

X Aus der Verwitterung des Sandsteins hervorgehende Boden einer der unfruchtbarsten, da ihm Kali u. Natron gänzlich abgehn wie die Fähigkeit die Feuchtigkeit zurückzuhalten. Nur *Sandstein* mit überwiegend thonigem od. mergeligem Bindemittel dem Anbau günstiger.

4) Schutt; Kies; Sand; Grus.

Schutt: lockere Anhäufung v. Gesteinsbruchstücken, gleichsam *Breccie ohne Bindemittel;*

Kies oder Gerolle: eine Anhäufung von Geschieben, - *Conglomérat ohne Bindemittel*

Semd: lockere Anhäufung von *Mineralkörnern,* meist aus Quarz.

Grus: die unverbundnen Theile irgend eines bestimmten Gesteins, z.B. *Granitgrus* besteht aus Körnern v. Quarz, Glimmer u. Feldspath ohne Zusammenhang.

b) Undeutlich gemengte Gesteine.

1) Mergel: scheinbar gleichartiges, unkrystallinisches Gemenge aus $CaCO_3$ u. Thon, dicht bis erdig, schieferig, selten feinkörnig.

Graugelblich, röthlich, grünlich, bläulich, schwarz, weiss, bunt; *zerfallen an der Luft sehr bald* u. brausen mit verdünnter *Salzsäure (HCl)* schwach auf.

Arten: Je nach dem Vorwalten eines od. des andern Bestandtheils u. der Einmengung weiterer Mineralien:

Gemeiner Mergel; Kalk; - Thon; - Kiesel; - sandiger Mergel. Bituminöser (mit Erdpech, Bitumen, gemengt, oder oft schieferig ist), Kupferschiefer - ein bituminöser Mergelschiefer v. schwarzer od. dunkler Farbe, ausgezeichnet durch Reichthum an Kupfererzen; ausserdem noch Kobalt- Nickel- u. Silbererze führt.

Als *Baumaterial Mergel* wegen *seiner schnellen Verwitterung* ganz unbrauchbar. *Kalkreiche Mergel gebrannt* u. angewandt als *hydraulischer Kalk od. Cäment.*

X Mergelboden allerfruchtbarster; darf nicht unter 10 u. nicht über 60% Kalciumcarbonat enthalten.

Durch *Ueberdeckung v. Mergel magre Sand-* u. *Kalkböden* verbessert.

Mergel treten besonders in Gegenden mit *jüngerer geschichteter Gebirgsbildung,* z.B. in Schwaben auf.

2) Thon: Scheinbar gleichartiges Gemenge v. Thonerde *(in fact dies Alaunerde)* (Al_2O_3) *mit etwas Kalk (CaO)* u. *Kieseldioxid,* (SiO_2).

Je nach den verschiednen Beimengungen andrer Metalloxyde tritt der Thon in verschiednen Farben u. unter besondern Namen auf; kommt in allen Farben vor, selbst *schwarz,* durch Erdpech gefärbt; brauner, rother Thon; *Salzthon,* mit Steinsalztheilen gemengt u. durch Kohle dunkel gefärbt.

Grauer Thon od. Letten.

Gelber [11] od. Lehm.

Neben dem hellen gemeinen Thon - der *gelbe Lehm od. Löss,* lockeres erdiges *Gemenge aus Thon, Kalk u. Sand,* v. *gelblichgrauer* Farbe, namentlich im Rheinthal verbreitet.

Durch *Beimischung v. Kalk geht der Thon in Lehm u, Mergel* über.

3) Walkerde: Wahrscheinlich aus Zersetzung v. Grünstein hervorgegangne weiche zerreibliche Masse v. unebnem Bruch, grob-feinerdig, fettig anzufühlen. Grau, grünlich, gelb bis weiss; *10% Thon, bis 60% Kalk,* dem *Bolus* nah verwandt.

Bildet mit Wasser unbildsamen Brei, bei der Tuchbereitung zur Entfettung der Tücher benutzt.

4) Tuff: Mehre nicht scharf bestimmte Gesteine, ziemlich locker, stellen theilweis Verbindungen v. thonigen, kalkigen u. sandigen Elementen dar.

Farbe meist grau od. gelblich; zuweilen schliessen sie auch Grus od. Bruchstücke fester Gesteine ein.

Eine Art: der *Trass* (vulkanischer Tuff), der mit 1 V_2-2 V_2 Theilen Kalk gemengt, bedeutende Anwendung als Wassermörtel findet.

Der *vulkanische Tuff Italiens - Pausilipp-Tuff* u. der *Peperin (od. Pfefferstein),* z.Th. brauchbare Bausteine, leiden jedoch unter Einfluss der Witterung. Geben beim Verwittern ausserordentlich fruchtbaren Boden.

5) Dammerde (Ackererde, Fruchterde) oberste Schicht der Erdrinde; keine mineralogisch bestimmte Bodenart;

Product der Einwirkung des gesamten Pflanzen- u. Thierlebens auf den aus der Verwitterung irgend eines Gesteins hervorgegangenen Boden.

Die *Reste der verwesenden organischen Körper sind mit den zerfallenen Gesteinsmassen innig vermengt,* u. ertheilen diese dunklere, mitunter schwarze Farbe, das Wachsthum der Pflanzen wesentlich fördernd.

Die Dammerde fehlt an manchen Stellen der Erde gänzlich, wo z.B. ausschliesslich *Kalk- od. Quarzgesteine* die Oberfläche deckten. |

|8| *Formenlehre (Gesteine)*

A) Innere Gesteinsform.

Gesteinsmassen v. einiger Bedeutung nie vollkommen gleichmässig zusammenhängend; *Zertheilungen* od. *Absonderungen,* durch Klüfte od. Spalten gebildet. *Früher weiche Gesteine contrahirten* sich *beim Erhärten* u. dadurch mannigfach zerklüftet (es entstehn Risse u. Spalten), wenn *in grösseren Partien - unregelmässig massig,* wenn In kleinen *vielfach zerklüftet* genannt,

Gewisse Regelmässigkeit in der Absonderung auch nicht selten: Gesteinsmassen in ihrem Innern mit kugelförmigen Absonderungen, wo Erhärtung der Massen v. einzelnen Punkten ausging, um welche dann *weitere Schichten* sich *schalenförmig* anlegten.

Häufiger Gestein in Pfeiler zerklüftet, meist in Gestalt v. *öseitigen Säulen* (aus *Basaltsäulen* gebildete s.g. Riesenweg in Irland).

Wenn die Säulen der Quere nach in kleinere Stücke gesondert - heissen sie *gegliedert.*

Stanglich - kleine Säulen, die zugleich an regelmässiger Bildung abnehmen.

Plat tenform ige Absonderung der Gebirge die gewöhnlichste; die Platten mehr od. weniger regelmässig begrenzt; oder oft so dick, dass sie ungeheure Blöcke bilden; od. als *Tafeln,* die sich bis zum Schiefrigen verdünnen.

Schichtung: Wo die übereinander liegenden Platten nicht gleichzeitig, beim Festwerden u. Zusammenziehn der Gesteinsmasse, sondern nach u. nach entstanden. Wird dadurch deutlich, dass *inmitten solcher Gesteinsschicht* oft *dünne Zwischenlagen,* z.B. *Kalksteinschichten durch Mergel* getrennt; solche Gestemsmassen entstanden, indem deren Theilchen aus den Gewässern sich vermöge ihrer grössern Dichte allmählig absetzten; aehnliche Schichtenbildungen noch täglich bemerkbar an unsern Bächen u. Flüssen.

Parallel die Schichten. *Verschiedne Dicke od. Mächtigkeit. Neigung gegen Oberfläche der Erde; Senkrechte od. aufgerichtete Schichtung.*

Fallen der Schichte gegen den Horizont - der Weg, den das auf die Fläche einer geneigten Schicht gegossne Wasser nehmen würde.

Streichen der Schichte, Richtung der Schichte in ihrer Verbreitung *in Beziehung auf die Himmelsgegenden.*

Das Ausgehende, zu Tag gehende, Anstehende einer Gesteinsschicht, der *Theil derselben, der an die Oberfläche der Erde hervortritt. Diese zu*

Tag gehenden Theile heissen auch *Schichtenköpfe* bei *aufgerichteten* u. *geneigten* Schichten.

Die horizontalen Schichten treten meist hervor durch Ausspülen der Thäler durch Flüsse, Blosslegung durch Meer, Strassen- Eisenbahnbauten, Steinbrüchen etc.

Sich auskeilen der Schichten, nehmen nach einer Richtung an Mächtigkeit beträchtlich ab, *verschwinden* od. ziehn sich nur noch als kaum erkennbare Faden durch die Gesteine hin. *So namentlich bei Steinkohlen,* wo bei Verfolgen v. Schicht v. geringer Mächtigkeit, sie oft Auskeilung *eines mächtigeren Lagers.*

Geneigten u. aufgerichteten Schichten nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage, durch später einwirkende Ursache.

Störung des regelmässigen u. parallelen Verlaufs der Schichten; gebogen, gewunden, zerbrochen, durch einander geschoben.

B) Äussere Gesteinsform.

Gestein betrachtet als Ganzes, u. im Verhältniss zu seiner Umgebung.

1) Schichtungsgestein: Meist Schichten verschiedner Gesteine auf einander gelagert, bilden so Schichtensysteme, oft v. beträchtlicher Ausdehnung.

Kalkstein, Dolomit, Sandstein, Thon u. Mergel treten vorzugsweis geschichtet auf.

2) Massengesteine, niemals Schichtung, sondern nur regellose Zerklüftung u. die früher erwähnten Absonderungen; selten über *sehr grosse Flächen* verbreitet, meist mehr vereinzelte, steil niedergehende Massen; die sich mitunter ganz vereinzelt als *Gebirgsstöcke* erheben; *durchbrechen stets die geschichteten Steine,* wodurch deren regelmässige Anordnung mehr od. minder gestört. So: *Granit, Syenit, Basalt, Porphyre* etc.

3) Gesteinsgänge od. Adern durchbrechen sowohl geschichtetes als Massengestein; Gänge ziemlich regellos in ihrer Verbreitung, *Fallen* u. *Streichen* derselben; mit *gewöhnlichem Gestein ausgefüllte Gänge* v. *Mineral- u. Erzgängen* unterschieden, welche letztere meist v. geringer Mächtigkeit.

4) Besondre Formen. Tropfsteinbildungen; heissen Stalaktiten (wenn v. Wand herabhängend u. wachsend wie Eiszapfen); Stalagmiten (wenn an

Boden aufsitzen u. durch herabfallende Tropfen v. unten nach oben wachsen).

Krustengebilde (Incrustationen); Dendriten.

C) Lagerungslehre.

Aus der gegenseitigen Lage soll Alter erkannt werden; i.e. welches der Gesteine am frühesten verhärtet ist.

1) Schichten: unter sich: können sehr mannigfache Verhältnisse haben; alle parallel u. wagerecht über einander: geneigte u. aufgerichtete Schichten von wagerechten überlagert.

2) Massengesteine: stehn gewöhnlich neben einander, selten das eine v. andrem in wagerechter Richtung in bedeutender Verbreitung überdeckt.

Dagegen stockförmige u. schollenförmige Ineinanderlagerungen nicht ungewöhnlich, wo die *grosse Masse eines Gebirgs v. einem andern z. Theil od. gänzlich umschlossen,* wobei nicht selten das *innere Gestein* das andre durchbricht, Stücke v. ihm losgerissen u. gänzlich umschlossen hat. |

|9| *3) Gänge:* verbreiten sich stets mehr in senkrechter Richtung, nach dem Innern der Erde, als in horizontaler, od. geneigter; häufig alle ein Gestein durchsetzenden Gänge fast ganz parallel unter einander.

Durch Störung der Lage des Gesteins, worin sie enthalten, auch die Gänge selbst aus ihrem Zusammenhang gebracht, zerrissen od. zerworfen. Auch kreuzen u. zersetzen sich die Gänge gegenseitig.

Im Allgemeinen: Obere Schichten jünger als untere; Gesteine, welche die regelmässige Schichtung ihrer Nachbarn gestört haben, neuer als diese;

scharf abgesonderte Stöcke in der Mitte v. andern Gesteinen in der Regel neuer als diese;

Gesteine, die Bruchstücke od. Geschiebe einschliessen, jünger als die, v. denen die Bruchstücke od. Geschiebe herrühren; Gänge jünger als ihr Nebengestein u. jünger als die von ihnen durchsetzten Gänge;

Wenn ein Gestein I jünger als II u. älter als III, so II älter als III.

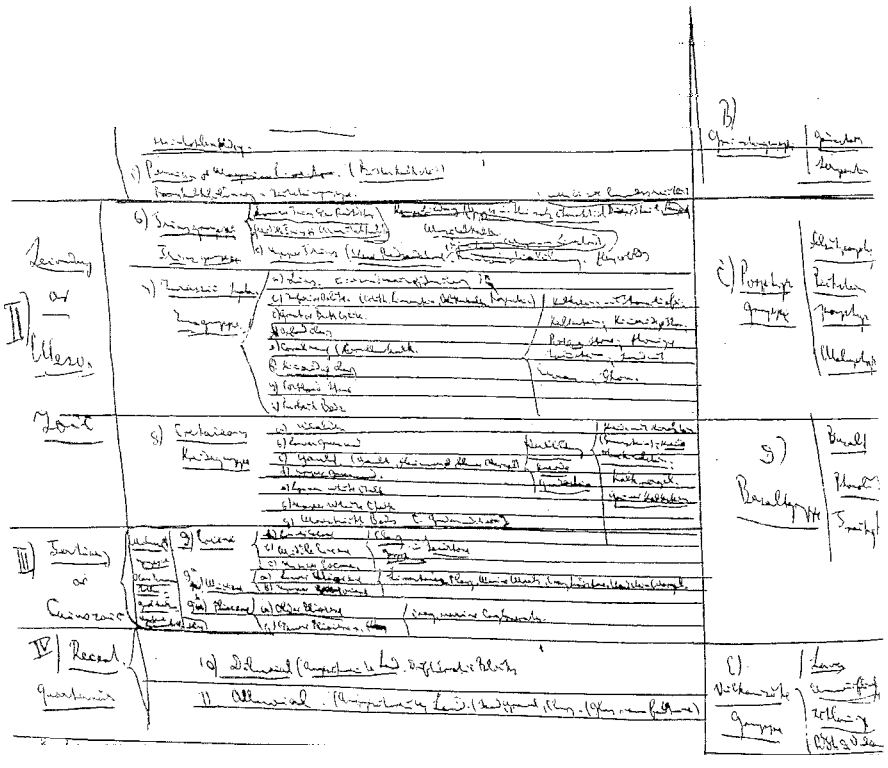
D) Petrefactenkunde, [385-401]

Reihenfolge der Bildungen.

(Mit den ältesten beginnend.)

Wasserbildungen (neptunische, normale oder geschichtete Bildung; Flötzgebirge).			Feuerbildungen (plutonische oder vulkanische, abnorme Bildungen; Massengebirge).	
Gruppen.	Bildungen oder Formationen.	Aelteste Benennung nach Werner.	Gruppen.	Wichtigste Gesteine derselben.
I. Schiefergruppe.	Thonschiefer, Glimmerschiefer Gneiß.	1. Urgebirge.	A. Granitgruppe.	Granit, Granulit, Syenit.
II. Grauwackengruppe.	Obere / Grau- Untere \ wacken-Bildung.	2. Uebergangsgebirge.		
III. Kohlengruppe.	Rothliegendes Steinkohlen-, Bergkalk-Bildung. Alt-Rothsandstein.		B. Grünsteingruppe.	Grünstein, Serpentin.
IV. Zechsteingruppe.	Zechstein-Bildung.	3. Secundär- oder Flötzgebirge. (2te Bildung.)		
V. Triasgruppe.	Keuper-, Muschelkalk-, Buntsandstein-Bildung.		C. Porphyrgruppe.	Felsitporphyr, Pechsteinporphyr, Melaphyr.
VI. Juragruppe.	Jura-, Lias-Bildung.			
VII. Kreidegruppe.	Kreide-, Quadersandstein-, Wealden-Bildung		D. Basaltgruppe.	Basalt, Phonolit, Trachyt.
VIII. Molassegruppe.	Obere Braunkohlen-, Grobkalk-, untere Braunkohlen-Bildung.	4 Tertiärgebirge. (3ie Bildung.)		
IX. Aufgeschwemmtes und angeschwemmtes Land.	Alluvialbildung. Diluvialbildung.	5. Quaternärgebirge. (4te Bildung.)	E. Vulkanische Gruppe.	Lava, Auswürflinge, schlammige Produkte der Vulkane.

Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur. Seite 411



Exzerpte aus Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur.
Seite 10

1101 Geschichtete Lagerungen

Urgebirge.

a) Gneisss. (metamorphic) (u. Quartzrocks)
b) Mica Slate. Glimmerschiefer (metamorphic) (u. Quartzrocks) { *Schieferbildung*

1) Cambrian system (lower and upper) *Thonschiefer,* (slaty rocks) { (Vast *Slate Rocks* and *Dark Limestone}*

2) Silurian system (lower and upper)

Untere / *Obere* { *Grauwackenbildung.* { *Lower* { 2) Sandy and earthy limestone 1200 feet u. 3) *drüber 25,000feet of sandstone* United Kingdom
Upper, nearly 4000feet in thickness (United Kingdom) Sandstone and shales (Schieferthon), with *occasional limestones,* but the soils formed from these beds take their character from the general abundance of clay (United Kingdom)

I) *Primary or Palaeozoic*

3) Devonian. Lower u. Upper. Sandstone, Conglomerates, Limestone.
Rothliegendes.
Altrothsandstein (Old Red Sandstone)

4) Carboniferous. { a) *Carboniferous Limestone* 2) *Coal Measures*
Steinkohlenbildung.

5) *Permian* or *Magnesian Limestone. (Bitterkalkstein)*
Bergkalkbildung, Zechsteingruppe.

6) *Triasgruppe* / *Triasgruppe.* { a) *Lower Trias New Red Sandstone New Red Sandstone* (Fine Sand, Magnesian Limestone) Buntsandsteinbildung
b) *Middle Trias or Muschelkalk Muschelkalk*
c) *Upper Trias* Keuperbildung *Keuperbildung (Gyps u. Steinsalz charakteristisch. Dieser Theil, Keuper* enthält sie besonders reichlich.)

7) *Jurassic System* / *Juragruppe.* { a) Lias, (immense deposit of blue clay)
b) Inferior Oolite. (Oolite, Linsenstein, Oolitenkalk, Rogenstein)
c) Great or Bath Oolite.
d) Oxford clay
e) Coral rag (Corallenkalk.)
f) Kimmeridge clay
g) Portland Stone
h) Purbeck Beds.
{ Kalkstein mit Thonschiefer; Kalkstein; Kimmeridge Thon; Portland Stone; thoniger Sandstein; Sand mit Eisenerz; Thon.

II) *Secondary or Mesozoic*

8) *Cretaceous* / *Kreidegruppe* { a) Wealden
b) Lower Greensand
c) Gault. (Gault, Flammenmergel, blauer Mergel)
d) Upper Greensand.
e) Lower white Chalk
f) Upper White Chalk.
g) Maestricht Beds (Quadersandstein)
{ *Wealdbildung* / *Kreide* / *Quaderstein* { Kreide mit Kieselstein (Feuerstein); *Kreide ohne Kieselstein;* Kalkmergel, *Grüner Kalkstein.*

Molassen- 9) *gruppe* / *Obere Braunkohlen-* / *Grobkalk-* / *Untere Braunkohlenbildung* { *9) Eocene* { a) Lower Eocene
b) Middle Eocene
c) Upper Eocene.
{ *Clay* u. *Sandstone* *Gypsum*

9a) *Miocene* { a) Lower Miocene
b) Upper Miocene

9b) Pliocene { a) Older Pliocene
b) Newer Pliocene
{ Limestones, Clay, Marine Marls, Crag Sandstone, Sandstein Mergel.
Crag, marine Conglomerates.

JS) *Tertiary* or *Cainozoic*

IV) *Recent. Quartemär.*

10) *Diluvial (Angeschwemmtes Land.* Drift. Erratic Blocks)
11) Alluvial (Aufgeschwemmtes Land. Sand, Gravel, Clay.) (Glasmanufacture)

Wichtigste Gesteine

A) *Granitgruppe* — *Granit* / *Granulit* / *Syenit*

B) *Grünsteingruppe* — *Grünstein* / *Serpentin*

C) *Porphyrgruppe* — *Felsitporphyr* / *Pechstein-porphyr* / *Melaphyr*

D) *Basaltgruppe* — *Basalt* / *Phonolit* / Trachyt

E) *Vulkanische Gruppe* { *Lava, Auswürflinge, schlammige Producte der VuIcane I*

19/ Vorstellungen.

Vorstellungen: Erde in erstem, noch gasartigem Zustand, *glühende flüssige Masse, alles Meer noch Wasserdampf;* nach u. nach das Ganze *ungeheure sehr dichte Atmosphäre,* umgebend *weichen glühenden Kern.* Beständige *Ausstrahlung v. Wärme* in den unendlichen Weltraum, hence *Verminderung der Hitze,* wenigstens an Oberfläche. Die schwer schmelzbaren chemischen Verbindungen, wie z.B. *kieselsaure Thonerde* u. *Magnesia-Thonschiefer (Glimmerschiefer)* etc begannen allmählig sich auszuscheiden, in Form *feinblätteriger Krystalle,* u. bei fortwährender Abkühlung auf der Oberfläche des Erdkerns sich anzusetzen, bilden so *dünnen Ueberzug, schwache Kruste über dem glühenden Erdkern* u. *trennen ihn v. seiner Dampfatmosphäre. Anfang der Erdrinde,* nimmt nun rascher an Stärke zu, da die unmittelbare Einwirkung der innern Gluth abgehalten u. die *als Dampf vorhandnen Verbindungen* wenigstens theilweis als *Flüssigkeit sich auf der Erdrinde niederzuschlagen* beginnen. Rinde noch zu heiss f. Pflanzen u. Thierbildung. *Die untersten aus Glimmer u. Thonschiefer bestehenden Erdschichten* daher ohne Spur v. Petrefacten. War *bereits Wasser auf Erde gesammelt,* so *wärmer als jetzt;* dadurch im Stand nicht nur leichtlösliche Salze wie das Kochsalz etc wie jezt, *aufgelöst zu enthalten,* sondern grosse Mengen *kieselsaurer, schwefelsaurer u. kohlensaurer Verbindungen, wühlte auch beständig Theil der festen Rinde* wieder auf, bildete damit *schlammige Flüssigkeit,* die bei fortwährendem Abkühlen der Erdmasse ihre *festen Bestandtheile* allmählig in *körnigen Schichten* (Sandsteinen) wieder absetzte. In *Erdrindebildung* in steter Wechsel- u. Zusammenwirkung *chemische Verwandtschaft* u. *Schwere.* Der letzteren folgend bestrebten sich die *dichteren Körper stets die unterste Stelle* einzunehmen. Wäre diese Gestaltung so regelmässig fortgegangen, dann müsste die Erdoberfläche eine ziemlich gleichförmige sein; keine sichtbaren Erhöhungen u. Vertiefungen; fester Erdkörper ringsum überdeckt von nicht allzu tiefem Meer; dies wieder umgeben v. Luft. Indem die *erste Erdrinde erhärtete,* zog sie sich zusammen, erhielt *Risse u. Spalten,* wie in heissem Sommer austrocknender Thonboden. *Wasser dringt ein in diese Spalten,* gelangt, die dünne Rinde durchbrechend, zu der glühenden innren Masse. Hence Bildung v. *Wasserdampf in ungeheurer Menge,* die durch die *hohe Temperatur ausserordentliche Spannkraft* erhält; gewaltige *Ausdehnung der Dämpfe;* heben *die Erdrinde in die Höhe,* treiben sie da u. dort blasenförmig auf, *zerreissen sie* endlich mit furchtbarem Krachen; mit den Dämpfen

entströmt die gewaltsam hervorgetriebne *feurig flüssige Masse* des *Innern,* breitet sich an der Oberfläche aus, od. thürmt sich um die Oeffnung des Durchbruchs. Von den in die *Höhe gehobnen Stellen der Erdrinde Gewässer abfliessend nach den tiefer liegenden;* Feste scheidet sich v. Flüssigem, Festland u. Inseln, Meer.

Process wiederholt sich in immer grösseren Zwischenräumen u. bei der Gelegenheit die *Massengesteine* (ungeschichteten) der ersten Bildungszeit von denen der nachfolgenden durchbrochen, während umgekehrter Fall unmöglich. Zu *jeder späteren Umwälzung mehr Zeit* erforderlich, je *dicker indess die Erdrinde* geworden, je schwieriger also grosse, bis in ihr Inneres dringende Spalten dem Wasser den Zutritt dorthin gestatteten. *Der Erfolg um so gewaltsamer,* die dadurch entstandnen Verwerfungen der früher gebildeten Schichten, die Masse der aus der Tiefe aufsteigenden plutonischen Gebilde um so beträchtlicher. Hence die *höchsten Gebirge* der Erde, *Anden, Cordilleren* etc zugleich die *jüngsten,* i.e. *zuletzt emporgedrungnen u. gehobnen.* Endlich als Reste der Spaltungen - *Vulkane.*

Hinsichtlich der Gesteinsarten selbst (abgesehn v. den Petrefacten) gewisser Wechsel: Nach den *unlöslichen u. schwer schmelzbaren Kiesel- od. Thonerdverbindungen* treten in die mittleren Formationen allmälig mehr *Kalksteine, Gyps, Steinsalz* u. *die aus der Zerstörung früherer Pflanzenweiten* hervorgegangne *Kohle.* Die *Grünsteine u, Porphyre,* die den *Granit durchbrechen,* ebenso sicher später als *Grauwacke u. Steinkohle,* die über den *S chief er steinen* abgelagert.

Man könnte Erdbildung abtheilen in *Erhebungen*

1) *des Granits* (Gemenge aus *Quarz, Feldspath* u. *Glimmer,* worin jedoch die Blattchen des letzteren *nicht parallel* u. daher ohne schieferiges Gefüge)

2) Grünstem (Grünsteinschiefer, Diabase), Gemenge aus *Amphibol* (Broncit, Hypersthen, Schillerspath) *(Broncit, Hypersthen* zur Familie der *Äugite; diese zu den Magnesiumkry stallen; Kieselsäure u. Magnesia* Hauptbestandteile, *enthalten auch Eisenoxyd u. Thonerde)* und *Felsit (Feldstein,* nicht crystallisirter Feldspath) *(schwefelsaures Kali* u. *schwefelsaure Thonerde),* körnig od. dicht, schieferig u. porphyrartig, zuweilen blasig od. mandelsteinartig, indem die Blasenräume mit KaIkspath gefüllt. |

/10/ 3) *Porphyr* (dichte *Felsitmasse; nicht crystallisirter Feldspath)* enthält einzelne Krystalle v. *Feldspath, Quarz,* seltner *Glimmer* od. *Flornblende,* mehr zufällig Granat od. Eisenkies. *Porphyrartiges Gefüge;* i.e. gleichartige Gesteinsmasse, welches einzelne Krystalle irgendeines Minerals enthält, u. dadurch *geflecktes Ansehn* erhält.

4) *Melaphyr (Augitporphyr* od. *schwarzer Porphyr,* z. Th. auch *Mandelstein)* Gemenge aus *Augit* u. *Labrador Feldspath (Feldspath Silicat v. Kali* u. *Alaunerde).*
5) *Basalt. (Augit* u. *Feldspath),* wird auch Basanit u. z.Th. Trap/? genannt. Enthält in der Regel noch *Olivin* u. *Magneteisen.*
6) *Vulkane.* [404-425] |

Iii I Direct Relations of geology to agriculture.
James F. W, Johnston. Elements of Agric. Chemist, and Geology.

7th ed. Edinb. 1856.

[Relation of soils to the rocks]

1) Origin of rocks:

Durchgräbt man soil u. subsoil, so stösst man schliesslich auf *solid rock.* Die Oberfläche od. Kruste - of loose materials - bildet den soil; die *solide Felsmasse* erreicht an vielen Orten den Boden, od. erhebt sich in *cliffs* (Klippen), *Hügeln, Rücken* weit über ihn.

Alle Gesteine (rocks) *Sandstein, Kalkstein, Thone verschiedner Härte-stufe,* od. *Mischung dieser in verschiednen Proportionen v. 2 or mehr dieser Arten. Verwittern,* wenn v. Boden befreit, durch action of *winds, rains, frosts;* dies gilt für die härtesten, die als Bausteine dienen, um wie viel mehr für die *minder harten,* oder *unter Decke feuchter Erde liegend* u. *beständig der Action des Wassers ausgesetzt.*

Der *durch die Producte der Verwitterung* erzeugte *Boden* entspricht der Composition der Rocks v. denen er abstammt.

2) Cause of the Diversity of Soils.

In manchen Ländern Boden uniform in mineral (proportions of sand, clay, lime etc or coloured red by the same quantities of oxide of iron) character u. general fertility über 100 u. 1000nde of square miles, während in andern variirend v. Feld zu Feld, oft auf *selber farm* viele well marked differences both in mineral character and in agricultural value?

Relation of soils to the rocks

Eine Hauptursache Lage der verschiednen rocks, *upon or by the side of each other.*

Die *unstratified rocks* bilden *Hügel, Berge, manchmal Bergrücken* vom selben Material.

a) *Stratified Rocks of different composition liegen z. B. horizontal* u. die die *Oberfläche erreichen* alle v. einander verschieden; andrerseits durchsetzt an 2 verschiednen Punkten durch *unstratified,* v. verschiednen Streichköpfen. (See *Fig. N 1* p. 92) The stratified rocks lie horizontally; the undulating nature of the *valley* (country) many miles long, bringing different kinds of rock to the surface, causes *a necessary diversity of soil.* X) Zeigt sich schon hier (Sieh *Fig. Nl) wie höherliegendes flucht-* X)
bareren Boden haben kann wie Niedriger Gelegnes.

b) *Häufigere Ursache der Variation in den characters des soil in the same district and even at short distances* ist *the degree of inclination which the beds possess. (Sieh N 2 p. 93)* (Es *ist dies Inclination verschiedner an einander stossender stratified rocks)* Beide *(Nr. 1 fig.* u. *N. 2 fig.)* häufig in *British islands, N 1* besonders wo *valleys are hollowed* out.

c) *Aufeinanderfolge der Stratified Rocks. (constanter Charakter)*

When the *soil on the surface of each of a series of rocks* (sieh fig. N. 2 p. 93) is *uniformly bad,* it is almost *uniformly of better quality at the points where the two rocks meet, z. B.* C) (I.e.) *dry, sandy, and barren;* D) a *cold unproductive clay,* E) a *more or less unfruitful limestone soil, then at* X either *extremity of the tract D; where the soil is made up of an* X)
admixture of the decayed portions of the two adjacent rocks, the land may be of average fertility, the *sand of C* may adapt the adjacent clay to the *growth of turnips,* while *the lime* E *may cause it* to *yield large returns of wheat.*

3) Subdivisions of the stratified rocks, observed Differences among the soils that rest upon them.

The more Southernly of the United States which lie along the Atlantic border, wo die several divisions of the strata succeed each other very closely, the character of the surface soil and *its agricultural abilities folgen einander very closely,* eben so as *we pass from the rocks of the one epoch to those of the other.*

Aus J. F. W. Johnston: Elements of agricultural chemistry and geology

X X a) *Von den Sea-shores nach Inland* vorgehend *low u. swampy, but rich muddy flats,* yield large returns of *sea-island cotton u. rice.*

I b) *Proceeding the ground gradually rises over the sea level* - becomes firmer and drier - trägt statt *Sumpfweide u. Cypresse* the *hickory (weisser nordamerikanischer Wallnussbaum)* u. *Eiche;* the *marketable crops* dieser *drier alluvial plain: Tobacco* u. *Sugar;* u. *Indian Corn,* the staple food of the coloured Population; die edge dieses Strichs erreicht:

c) *20 Miles or so weiter;* dünne *Wälder der unmixed natural pine (Fichtenwcdd), growing upon a poor sandy soil;* few *cornfields or at-*

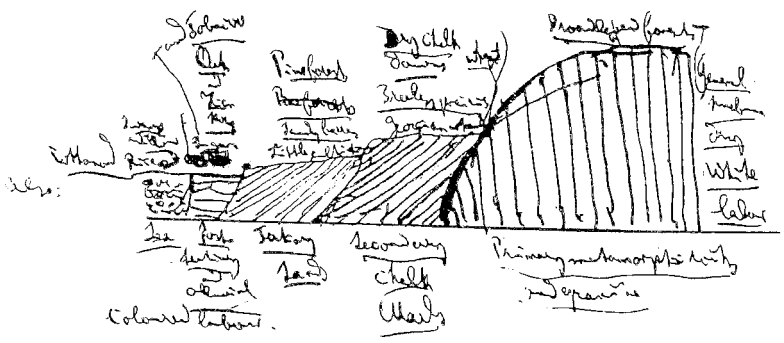
)f() *tempts at clearing for cultivation.*)(() Dieser *Boden* c) at the *edge of the drier alluvial plain b),* beginnt bei *ascend to a low escarpment* (steile Böschung) *or terrace von gelbem Sand.*

d) *Weiter vorwärts: Second Terrace,* ruht, like our English downs, *on chalk rocks beneath, open treeless prairie, void of trees, covered with a*

)}( )j(*thin* X *soil waving with grass; tract dry and deficient in water;* but the thin soil, when turned over, yields crops *of corn,* and bears, among others, Art *harter Weizen,* genannt *Georgian wheat.* Dies prairie passed:

^€ ^e e) we *ascend hilly slopes,* upon which *clays and loams* of various qualities and capacities occur at intervals intermingled, and *broad leaved trees of various* kinds ornament the landscape. A country fitted for *general husbandry,* propitious to skill and industry, and by its climate, adapted to the constitution of settlers of European blood.

Diese changes in agricultural character u. capability coincident mit changes in the geological age of the beds which form its surface. See *Nr.* [3] *(figure, p. 100 from the seashores of the Atlantic to the Alleghany Mountains)* || 12|



Where the most *recent or alluvial loams and rich clays end,* there the *tobacco, Indian corn, and even wheat culture,* for the time, end also.

The *dark pine forests* limited, by a strictly defined boundary on each side, to the *tertiary sands.*

On the still older chalk treeless *prairie and flinty wheat,* distinctly limited *by the formations on either hand.* Beyond this *changed forests* and *cultivation of the higher country.* [89-100]

Subdivision of the different groups of rocks (United Kingdom)

Metamorphic rocks

a) Gneiss System
b) Mica slate (Glimmerschiefer) ,
Dicke unbekannt.
Meist harte u. schieferige Gesteine, langsam verwitternd
Bilden *poor thin soils* die auf impervious rock ruhen, u. in der ungewöhnlichen *Höhe* worin die formation sich meist über sealevel erhebt noch unproductiver gemacht durch *ungünstiges Clima;*
bilden ausgedehnte Heide tracts in *Perthshire* u. *Argyleshire, Norden* u. *Westen v. Irland, Ben Lomond.* Hier u. da nur in valleys or sheltered *Y slopes,* and by the margins of the lakes, spots of bright green and patches *of a willing soil, fertile in corn.*
(Granite, Porphiry, Basalt, Serpentine etc Dartmoor forest, (Cornwall) North Wales, Cumberland, Highlands of Scotland, N. E. Ireland)

I) Primary.

1) Cambrian system

(unaltered rocks containing no fossils ?) (ähnlich den Silurian Rocks). Grossentheils *Slaty Rocks,* more or less hard, crumble often very slowly; *produce either poor and thin soils, or)|(cold difficultly manageable clays,*)|(*welche expensiv zu bearbeiten* u. *high farming* erfordern, *um sie in profitable arable cultivation zu bringen.* In *Cornwall, Western Wales, the mountains of Cumberland,* the *mountains of Tipperary, in the extreme South of Ireland, on its East Coast,* and *far inland from the bay of Dundalk,* such slaty rocks occur. *Patches of rich* wellcultivated land in these districts, with

much also that is improvable; but *the greater part usurped by worth-*
/—\———————————————\
X X *less* **X** *heaths and extensive bogs* **X** •
X X *On the difficult soils* of *those formations* **X X** *thinly peopled, inhabited by small farmers with little Capital;* and therefore neglected, much improvement is now here and there appearing; *introduction of the drain* verspricht viel Korn wachsen zu machen, wo bis jezt little food for man or beast produced.

Diese rocks enthalten im allgemeinen wenig Kalk, daher, *after drain, the addition of lime* gewöhnlich eins der sichersten Mittel die Productivität der durch sie gebildeten soils zu erhöhen.

2) Silurian system

a) *Lower:* many thousand feet in thickness, in *Wales* liegen sie *westlich*
X u. *nördlich* v. den Upper Silurian rocks. **X** Ihr *oberer Theil 25,000feet sand stone,* nackte Oberfläche, nur *barren heaths.*

Unter diesen Sandsteinen 1200feet v. sandigem u. erdigem Kalkstein, von deren Verfall, wie zu sehn *on the southern Edge of Caer mar then, fertile arable lands are produced.*

b) *Upper:* about *4000feet* in thickness: *bildet die soils which cover the lower border counties of Wales.* Consists [of] *sand stones and shales (S chief er thon),* with *occasional limestones;* but *the soils formed from*
X *these beds* take their character *from the general abundance of clay* **X ,** *cold,* usually *unmanageable muddy clays;* of remarkably *inferior agricultural value,* zeigt sich dem Reisenden sofort, wenn er passirt *westlich v. den red sandstones of Hereford to the Upper Silurian rocks of the county of Radnor.*

X **X** The *high land,* stretching across the whole of *Southern Scotland,* from *St. Abb's Head to Portpatrick* - including *the Lammermuir hills,* so far as they have yet been examined, consists of strata belonging to the *Lower Silurian,* and the *lower part of the Upper Silurian. Soils in general of inferior quality,* the *slaty rocks crumbling with difficulty and being poor in lime.*

X **X** *Cold and infertile farms cover the higher grounds,* and *wide heathy moors and bogs.* \

1131 Jy) *Devonian system*

a) *Old Red Sandstone;* varies in thickness v. *500 to 10,000* feet; consisting (wie *New Red Sandstones) aus rothen Sandsteinen* u. *red marls* which crumble down into *rich red soils.* Such the *soils of Brecknock* (East Wales), *Hereford* u. part of *Monmouth* (bergig); part of *Berwick* u. *Roxburgh* (in südöstlichem Schottland), *Haddington* u. *Lanark; Southern Perth,* either part of the *Moray Firth,* part of *Sutherland, Caithness* and the *Orkney Islands.*

In *Ireland* these rocks abound in *Tyrone, Fermanagh* u. *Monaghan; Waterford, Mayo, Tipperary.* In all these places £/æ soils' they form *generally the best* in their several neighbourhoods.

Here and there, where the *sandstones are harder,* more *silicious,* and *impervious* to water, tracts, sometimes extensive, of *heath* and èog occur; while in others the rocks have crumbled *into hungry sands, which swallow up the manure,* **X** *and are expensive to maintain in arable culture.* **X**

b) *Mountain Limestone;* 800-1000 feet thick; a *hard blue Limestone rock,* separated here and there into *distinct beds by layers of sandstone, sandy slates or of bluish-black shales* like those of the *coalmeasures. The soil upon the* limestone *generally thin,* but produces a *naturally sweet herbage,* every where *superior* to that growing on the *sandier soils of the millstone Grit.*

When the *limestone* and *clay (shale)* adjoin each other, *arable land occurs, productive of oats,* and, where *climate favourable,* may, by skill, be converted *into good wheat land. Sweet herbage and rich dairy pastures.*

In the *North of England* - in *Derbyshire* f.i.; and among the *Yorkshire dales,* considerable tract of the country covered by *these rocks;* in *Ireland* they *form nearly the whole of the interior of the island.*

c) *Millstone grit,* 600 feet or upwards in thickness; lies below the coal, but often like their beds, a repetition of sandstones and shales, and forms in many cases *soils* still more worthless. Where **X** the sandstones prevail, **X** *large tracts* lie naked, or *bear a thin and stunted heath.* Where the *shales* abound, wieder *naturally difficult soils* of the coalshales. The rocks of this formation generally approach the surface, around the outskirts of the coalfields, weil diese oft liegen in basin shaped deposits, from beneath each edge of which the *millstone grit and mountain limestone rocks rise up to the surface (fig. N 6,* p. 108) (a part of *Lancashire) coarse sandstones* and shales of the *Millstone grit - poor lands.*

Aus J. F. W. Johnston: Elements of agricultural chemistry and geology

X In this country the *millstone grit often rises into high hills* X *(Difference between hill and hill)* These are then covered with *poor heaths* and *worthless moors,* while *limestone hills of equal heights bear green herbage to the very top.*

4) Coal Measures

(Carboniferous Limestone kommt erst, dann über Ihm die coalmeasures)

300-3000 feet thick, consist of *beds of grey Sandstone,* and of *dark blue shale, or hardened clay, interstratified with beds of coal*

Where the *sandstones* come to the surface, *soil thin, poor, hungry, sometimes almost worthless. The shales,* Ihrerseits, produce *stiff, wet, al-*
X *most unmanageable clays* X - not *unworkable, but expensive to work,* and requiring *lime, skill, capital,* and a zeal for Improvement to be applied to them, before they can be made to yield the *remunerating* crops of corn they are capable of producing.

The *Maes* or *shales of this formation,* when dug out of cliffs or brought from coalmines, may be laid with advantage on loose sandy soils and even, It Is said, X ön the *stiff whitish clay almost destitute of vegetable matter,* which, as In *Lanarkshire* occasionally occur on our coalfields.

5) Permian System or Magnesian Limestone.

100-500feet thick, covered by a *stripe* of *generally poor thin soil,* extend-
X ing *from Durham to Nottingham,* X verbesserbar als *arable land by high farming,* but bearing naturally *a poor pasture,* intermingled with sometimes magnificent furze. |

1141II) Secondary Mesozoic

6) Triassystem.

Plain *c) Upper Trias New Red Sandstone; nur 500feet* thick, forms *the surface of nearly the whole central plain of England,* stretches durch *Chestershire* bis *Carlisle* (im Norden v. *Cumberland)* und den ihm benachbarten *Dumfries* (Schottland.)

It consists of *red sandstone* and *red marls* **X** *the soils produced from which are easily and cheaply* **X** *worked,* and form *some of the richest and most productive arable lands in the island. The* **X** **X** *three highest-rented counties in England rest chiefly upon this rock.* In whatever part of the world the red soils of this formation have been met with, they have been found to possess in general the same valuable agricultural capabilities.

7) Jurassic System.

a) Lias: immense deposit of *blue clay. 500-1000feet* in thickness, with about *200feet of clay.*

X This rock produces *cold, blue, unproductive clay soils.* It forms *a* **X**
long stripe of land, of *varying breadth,* extends, in a *southwestern direction from the mouth of the Tees (in Yorkshire)* to *Lyme Regis* (in Dorset).

It is chiefly in old **X** *and often very valuable pasture.* An *efficient* X
system of drainage will by and by convert much of *this clay into most productive wheat land.*

c) Great or Bath Oolite (Johnston *nennt es Lower Oolite) 500feet in thickness, consists of many beds of limestone and Sandstone, with about 200feet of clay in the centre of the formation.*

X *Soils very various in quality,* je nachdem in locality Sandstone oder X
limestone vorherrscht.

The clays are chiefly in pasture **X** the *rest is more or less productive,* **X**
easily worked, arable land.

In *Gloucester, Northampton, Oxford, East of Leicestershire* and in *Yorkshire,* this formation *lies immediately below the surface,* and little patch of it on the *South Eastern coast of Sutherland.*

d) *Oxford Clay (bei Johnston Middle Oolite),* thick *500feet; clay (Oxford), dark blue, adhesive, often rich in lime,* and nearly *400feet* thick, *covered by 100 feet of limestone and sandstone.* **X** The *latter* pro- X
duce *good arable soil where the lime happens to abound* **X** , but the *clays,* X
bes. wenn *undrained, form close,* **X** *heavy, compact soils, most difficult* **X**
and expensive to work. In *wet weather* often *adhesive like bird-lime,* and *in dry summers hard like stone,* so as to require a pick axe to break them; hitherto *very partially brought into arable culture.*

The *extensive pasture lands* of *Bedford, Huntingdon, Northampton, Lincoln, Oxford, Wilts and Gloucester,* rest chiefly upon this clay; *ditto* the *fenny tracts* || 15| *of Lincoln* and *Cambridge.*

The use of *burned clay upon the arable land,* has, in some parts of this *clay district,* been of much advantage.

f) *The Kimmeridge Clay (Johnston nennt es Upper Oolite);* 600 feet thick; a *bed of clay (Kimmeridge), 500feet thick, covered by 100 feet of sandy limestones.*

X The clay lands of this formation are *difficult and expensive to work* and are therefore *chiefly in old pasture.*

X The *sandy limestone soils above the clay also poor;* but *where they rest upon,* and are *intermixed with the clay, excellent arable land is produced.*

8) Cretaceous System (Kreidegruppe)

a) Wealden formation; nearly 1000 feet thick, wovon 400 feet sand, cov- 10
ered by *300 of clay, resting upon 250feet of marls and limestones.*

(Weald of *Kent, Surrey, Sussex, Hampshire)* (sagt *Hughes)*

X X *The clay forms the poor, wet, but improvable pastures of Sussex and Kent.*

These clays in many places, *harden like a brick* when dried in the air; 15
and clods which have lain long in the sun, ring, when struck, like a piece of pottery. *By draining alone,* **X** *their produce has been raised* from *16 to 40 bushels of wheat an acre.*

On the sands below the clay rest heaths and brushwood; but where the *marls and limestones* come to the surface, the *land is of better quality,* and 20
is *susceptible of profitable arable culture.*

b) und d) Greensand (Lower and upper).

Greensand 500feet thick, davon *150 clay,* mit about *100 feet of a greenish, more or less indurated sand above,* and *250feet* of *sand or sandstone* below it. 25

X The *lower sand generally unproductive;*
\ *the upper sand forms a very productive arable soil;*
\ *the clay forms impervious wet and cold lands, chiefly in pasture.*

In the green sand, upper and lower, aber bes. dem *ersteren, beds of marl* occur, in which are *found layers of coprolites* and other organic remains, 30

rich *in phosphate of lime* $^Ca_3 jj^4$

X **X** *To the presence of these beds* is ascribed *the fertility of the soil of the upper green sand, which in* some *localities is very remarkable,* and, as at *Famham in Surrey,* is found especially favourable to *the growth of hops,* (sieh weitres darüber p. 104 +) 35

Wo der Greensand mixes with the chalk (der drüber liegt), *extremely* **X** *fertile patches* of country present themselves; **X** the *soils at this contact*

celebrated for their crops of wheat wobei zugleich influence der phosphates in the marls of the upper green sands.

e) u.f) Chalk, (liegt unter den London and plastic clays), about 600 feet in thickness,

consists of *Upper poorer chalk with layers of flint* and *Lower, without flints (marly chalk) (cf. Fig. N. 4 Mouth of Thames* p. 103)

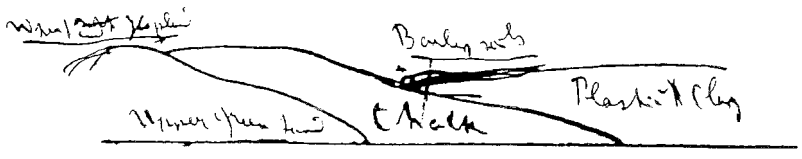
The *soil of the upper is chiefly in sheep walks,* **X** *that of the lower chalk* **X** *very productive of corn.* |

|16| **X** In some localities *(Croydon) the arable soils of the upper chalk* have lately been made much more productive *in corn and beans by deep ploughing,* thus mixing with the upper soil as much as *6 or 8 inches of the inferior chalk. Excellent crops of carrots* have also been produced by *deep-forking such land.*

Wo der *chalk* in contact kömmt mit *plastic clay,* Boden bes. adapted f. first rate *barley* (in *Essex,* weiteres p. 104 +) (Ware, market town in *Hertfordshire,* auch berühmt wegen Malt, steht auf ähnlichem Boden)

Von *diesem guten Boden* (chalk wo er sich trifft\berührt mit plastic *clay in Kent, Isle of Wight* etc)

X Der *general u. comparative agricultural value of the soils upon the chalk* danach zu beurtheilen, **X** dass in the *lowest rented counties in England, chalk is the prevailing rock.* X



III) Tertiary Cainozoic

9a) Miocene. London and Plastic Clays.

500 to 900feet thick; stiff, almost impervious, dark coloured clays - X X the soils formed from which still *chiefly in pasture.*

The *lower beds - the plastic clays -* are *mixed with sand,* and produce an *arable soil;* but *extensive heaths and wastes* rest upon them in *Berkshire, Hampshire u. Dorset.*

The crops of roots and corn yielded by the stiff clay soils of these strata X ^ x f have hitherto, in *many districts, been insufficient to pay the cost of raising* X *them.*

Drain and *subsoil plough,* mit *lime or chalk,* in which these clays are very deficient - would render them more productive and profitable to the farmer.

9ᵇ) Pliocene. The crag.

The *crag* consists of a mass *of rolled pebbles* (Kiesel, Kies) *mixed with marine shells and corals,* and *resting upon beds of sand and marl.*

In many places *50 feet* in thickness, though *generally of less depth,* forms a *strip of flat land,* a few miles in width along the *eastern Shores of* X *Norfolk and Suffolk,* X *The soil generally fertile* but *varies in value from 5-25 sh. an acre of rent. Great varieties of soil and rent,* X

Diese crags enthalten *hard, rounded, flinted nodules* - often spoken of as *coprolites* - worin an *50% of phosphate of lime (bony earth)* frequently found; diese noduli scattered through the body of the *marls,* and through the *subsoils of the fields far inland,* collected for the sale to the manufacturers of *super-phosphate of lime* and other artificial manures. Some parties dug as much as 60-70 tons per week. (Sieh Profite der landowners v. Verkauf derselben (p. 102 Note)f()

Hughes characterisirt das *Tertiary (Cainozoic)* wie folgt: Von unten aufgehend.

1) Eocene	Clay, Gypsum, Sandstone.	Middlesex, Essex, Surrey, Kent, Sussex, Hampshire
2) Miocene	*Limestone Clay, Marine Marls, Crag Sandstone.*	Isle of Wight and South West of France; near Paris.
3) Pleiocene	Crag, Marine Conglomerates etc	Norfolk, Suffolk, Hempstead Heath etc.

Staat Ohio. The landscape presents every variety of tranquil beauty, though it lacks the great contrasts afforded by mountain scenery. Large portion of the surface: *treeless prairie;* the *woodland alternates* with it in graceful variety.

Main Geological features: West, wie in the lower Silurian formations; are succeeded by the *Devonian* and *Carboniferous strata,* the latter of which, in the *Eastern and South Eastern Portions of the State,* cover an estimated area of 12,000 • miles (English). |

|17| The *coal deposits* crop out of the *foot-hills of the Alleghany mountain system.* It lies in accessible beds of easy working capacity.

Limestone crops *out in all portions of the state,* furnishing an abundant and admirable material for building.

S alt springs in the *South Eastern Parts of the State.*

The rich bottoms of the Miami and Scioto are noted for their enormous yield of corn, while the wheat culture predominates in the North (bottom ~ Thalgrund; *bottom-lands* flaches Uferland, Niederung).

Drift formation of the North, alluvion of the rivers and lowlands. [101-112]

III) *Die Tertiäre Gruppe* bei den *Deutschen* (etc)
(III. 9ª, 9ᵇ, 9ᶜ sieh Tabelle) *Molassengruppe;* Eingetheilt *v. unten beginnend:*

a) Untere Braunkohlenbildung
III) b) Grobkalk.
c) Obere Braunkohlenbildung.

Nehmen wir die Geschichteten Lagen:

1) *Auf dem Granit* direct ruht: *krystallinische Schiefer (Clay Slate)* (Vast Slate Rocks and Dark Limestone). In der Schieferschicht interstratified *körniger Kalk.*

Der Granit selbst durchbrochen v. *alten plutonischen Gesteinen*

a) *Grünstein;* dieser durchbricht *Schiefergruppe;* zwischen Grünstein u. die v. ihm durchbrochne Schiefergruppe *körniger Kalk* eingelagert.
b) *Diabas;* durchbricht *Schiefergruppe* u. darauf folgende *Grauwackengruppe (Silurian)*
c) *Glimmerporphyr:* durchbricht *Schiefergruppe,* bis in die Mitte about dem *Carboniferous System. (Kohlengruppe)*
d) *Quarzporphyr* durchbricht die *ganze Kohlengruppe* bis an *Zechsteingruppe. (Magnesian Limestone)* (Permian)

Die Granitumgebung ausserdem durchbrochen bis zu seinem Ausgangspunkt durch *primitives Porphyr gebirg.*

Aus J. F. W. Johnston: Elements of agricultural chemistry and geology

2) *Granit durchbrochen v. neuen plutonischen u. vulkanischen Gesteinen:* durch:
   a) *Trachyt* bis zur *Oberfläche durch alle Gruppen durch.*
   b) *Basalt* bis *durch die tertiäre Gruppe (Molasse)* durch.
   c) *Melaphyr,* durch *Schiefergruppe,* durchbricht die *Primären Gruppen* u. v. der *secundären Triasgruppe* u. *Juragruppe* bis an Grenze der *Kreidegruppe.*
   d) *Lava.*

Beschreibung der Gruppen
Schödler.

[Gruppen der geschichteten Gesteine]

I) Gruppe: Schiefergruppe.

Namentlich durchsetzt v. Grünstein, Porphyr, Granit. Nicht selten Erzgänge darin.

3 Hauptgesteine dieser Gruppe von oben nach unten:

1) Clay Slate. 1) Thonschiefer (undeutliches Gemeng aus höchst feinen Theilen Glimmer, etwas Quarz, Feldspath, Talk, zuweilen mit kohligen Theilen, Hornblende od. Chlorit).

In *Deutschland:* in *Jeschkengebirg (Böhmen) Südabhang des Riesengebirgs,* verschiednen Punkten des *Erzgebirgs,* im *Voigtland* u. Theil des *Fichtelgebirgs.*

2) *Mica Schist* 2) *Glimmerschiefer:* deutliches Gemenge aus Glimmer *[Kieselerde u. Thonerde* im Glimmer vorherrschend, enthält häufig bedeutende Theile v. Magnesia) u. Quarz, lageweise mit einander wechselnd.

Mächtigkeit seines Auftretens, bildet als *Gebirge breite Felsrücken mit hervortretenden Felskämmen* oder *zackige Berggipfel* u. *schroffe Thaleinschnitte.*

Aus diesem Gestein besteht *grosser Theil* der *Schweizer u. Tyroler Alpen;* spielt wichtige Rolle in *Sudeten, Riesen- Erz- Fichtelgebirg,* mehr untergeordnet in *Thüringer Wald, Odenwald, Schwarzwald.*

Führt *Erzgänge* (namentlich in der Nähe v. *Durchsetzungsstellen* des *Granits u. Porphyrs),* die beträchtlichen Bergbau veranlassen.

3) (Gneiss) *3) Gneiss.* (Gemenge aus Quarz, Glimmer, Feldspath; Quarz u. Feldspath bilden körnige Lagen, v. einander getrennt durch *Glimmerblätter od. Schuppen,* enthält als zufällige Gemengtheile: *Granat, Turmalin, Epidot, Andalusit, Eisenkies, Graphit* u.s.w.)

Zeigt als Mittelgestein zwischen *Glimmerschiefer* u. *Granit* viele Abänderungen, bes. *reich* an *Erzgängen* In *der Nähe der Porphyrdurchsetzungen,*

Als Gebirg v. grosser Verbreitung: *Böhmerwald, Mährisches Gebirge, Hohe Rücken u, Nördliche Abfall des Erzgebirgs u. Südhälfte des Fichte Igebir g s* bestehn zum grossen Theil daraus.

Ferner, meist mit *Granit* verbunden im *Elbgebiet, Riesengebirg, Sudeten, Spessart, Odenwald, Schwarzwald, Alpen.* |

|18| *II) Grauwackengruppe (Silurian)*

(Ob d. Vxxxh „Werner" hier *Devonian!* zurechnet)

Von oben nach unten: Bedeutendsten Theile dieser Gruppe: *Grauwackenschiefer* u. *Grauwackensandstein,* wozu sich namentlich im oberen Theil bedeutende *Kalksteine* u. *Dolomite* gesellen.

Ein grauer feinkörniger Sandstein, dessen feste auf den Felsen umherliegende Stücke *„Waeken"* heissen, hat der Gruppe den Namen verliehen. In grosser Mächtigkeit über einzelne Theile v. ganz Europa u. mehren andern Welttheilen.

Erscheint häufig als *eigentliches Ge birg,* in Deutschland vorzüglich am *Hunsrück, Eifel, hohen Venn, Taunus u. Westerwald,* im *Südost des Thüringer Waldes, nördlichen Fichtelgebirg,* im *Erzgebirg, Riesengebirg, westlichen Abhang der Sudeten, Innern v. Böhmen, Tyroler Alpen.* Die Thäler der *Grauwackengruppe* meist ausserordentlich gewunden, wie z.B. *Mosel-* u. *Aarthal.*

Die *Grauwackens chief er* machen Theil des *rheinischen Schief er gebirgs* aus, gehn stellenweis in nutzbaren Dachschiefer über. Diese Bildung enthält, namentlich in England *Anthracit;* die wenigst „pflanzliche" Form der Kohle (in Lagern, mitunter v. bedeutender Mächtigkeit, in den altern Gebirgsbildungen, wie z.B. Sachsen, am Harz)

III) Steinkohlengruppe.

(umfasst bei diesem v. Herrn *Feuer-„ Werner"* herrührenden Schema: part at least of the *Devonian System* and the *Carboniferous* one)

Die Gruppe beginnt: *mit grobem Conglomérat* (über dem *Old Red Sandstone* certainly), aus Bruchstücken älterer Gesteine bestehend, das niemals *Basalt, Kalkstein od. Feuerstein* enthält u. *wegen seiner eigentümlichen*

Färbung den Namen *Rothliegendes* erhalten. Dies erreicht Mächtigkeit bis *3000* Fuss, erscheint Theils *am Rand hoher Gebirge, theils selbst mächtige Bergmassen zusammensetzend,* wie am Thüringer Wald u. Harz.

Dem *Rothliegenden* folgt die eigentliche *Steinkohlenbildung;* besteht aus *Lagern v, Steinkohle,* v. *einigen Zoll bis 20 Fuss,* sehr selten *über 40* Fuss mächtig, wechseln vielfach mit einem *eigentümlichen grauen Sandstein* oder *dunkleren Schieferthon,* so dass *8 bis 120 u. mehr Kohlenlagen* unter einander liegen, von denen jedoch nur *die X wenigen stärkeren* X *der Anbauung* würdig. Unter der Steinkohle liegt die Grauwacke der vorhergehenden Gruppe.

Auftreten der Kohlenformation an der Erdoberfläche scheint einigermassen v. dem *Vorhandensein der Gebirge* abhängig, d. h. an deren *Ränder* gebunden zu sein (wie z.B. bei den Foot Hills des Alleghany Gebirgs), denn in *eigentlich grossen Niederungen* in der Regel vermisst od. sie ist zu mächtig bedeckt, um beobachtet od. selbst durch Bohrungen erreichbar zu sein. Auch scheint in der Zeit, als Steinkohlenformation, diese nicht an allen Orten gleichmässig gebildet worden zu sein.

Die *Pflanzenwelt,* woraus sie entstand, hauptsächlich *Farnkräuter* u. *Schachtelhalmen;* diese Pflanzenbedeckung wahrscheinlich nicht überall gleich stark u. dicht, um bei ihrem Untergang Anlass zur Entstehung v. Kohlenlagern gegeben zu haben.

In der Regel die Steinkohlenlager muldenartig von höherem Gebirg halb umschlossen, wie dies Fall bei den *beckenartigen* Einlagerungen der Molasse, woher scheint, als ob innerhalb grosser Gebirgsbusen jene Pflanzen bes. reich entwickelt, daher nur dort reichliche Kohlenlager entstanden.

Wo Gegenden aus Urgebirge od. plutonischen Gesteinen bestehn, mit Gewissheit auf *Fehlen der Kohle* zu schliessen. Beim *Vorhandensein mächtiger geschichteter Formationen* Auffindung der Kohle in bauwürdiger Tiefe nicht wahrscheinlich. *Leichter möglich,* wo die *Wasserbildungen an Massengestein anliegend von diesem gehoben u. aufgerichtet sind,* so dass die *unteren Schichten der Erde näher kommen od. gar zu Tag gehn.* Aufsuchen der Steinkohle zu ermuntern, wo das *Rothliegende u. die Grauwacke* sich zeigen, weil diese die die Kohle begrenzenden Bildungen; um so wahrscheinlicher, wenn noch *muldenförmige Bildung anstehender Gesteinsmasse.*

Hauptkohlendistrikte Deutschlands: Aachen (in dessen Nähe nur kleiner Theil der mächtigen Steinkohlenformation Belgiens sich erstreckt); *Ufer der Ruhr* mit reichen Kohlenlagern, denen *Elberfeld u. Düsseldorf* ihre Industrie verdanken; *Südabhang des Hunsrückens, v. Kreuznach* bis hinter *Saarbrücken; Ilefeld u. Halle* am *Harz; Zwickau, Chemnitz,* u. der

Plauensche Grund In *Sachsen; Waldenburg u. Schatzlar* In Schlesien; *Mislowitz* an *Grenze v. Krakau; Brünn* in *Mähren; Berauner, Rakowitzer u. Pilsener Kreise Böhmens* (nächst Belgien auf Continent an Kohlenlagern reichstes Land).

IV) Zechsteingruppe (Magnesian Limestone).

Am wenigsten verbreitet. Im *nordöstlichen Deutschland,* (bes. Grafschaft *Mansfeld* in Sachsen) liegt *zwischen dem Sandstein der vorhergehenden* u. *Conglomérat* der folgenden Gruppe scharfgetrennt || 19| diese Gruppe; ihr wesentlichstes Glied ein *dunkler bituminöser Mergelschiefer mit häufigem Kupfererzgehalt,* woher er den Namen *Kupferschiefer* erhielt. Wird bergmännisch auf Kupferschiefer befahren.

Die *obern Glieder der Zechsteinformation* enthalten nicht selten *Gyps,* der nicht selten bedeutend, wie z.B. am *südlichen Harz* u. nicht selten v. *Steinsalz* begleitet; so die *Salzwerke des nördlichen Deutschlands.* In der Gegend v. *Eisleben* u. *Eisenach* im *Gyps* häufig Höhlen, s.g. *Gypsschlotten.*

V. Triasgruppe;

Name daher, dass sie aus 3 Gliedern besteht: *Unterste: Bunter Sandstein (New Red Sandstone); Mittlere: Muschelkalk. Obere: Keuper (Upper Trias). Thüringen u. Schwaben {ganze Schwarzwald* ihr angehörig, so wie die ihm gegenüberliegenden Vogesen, worin Rhein sein ungeheures Bett eingerissen)

Von oben nach unten:

1) *Keuper (Gyps u. Steinsalz darin reichlicher enthalten als in den 2 andern Gliedern);* gehören an in Wurtemberg sämmtliche *Salzwerke,* wie die v. Hall, Friedrichshall, Dürrheim, Wimpfen etc.

2) *Muschelkalk:* so genannt wegen seines Reichthums an versteinerten Muscheln in einzelnen Schichten.

3) *Bunter Sandstein (New Red Sandstone),* hat die grösste Verbreitung *{rother, gelber od. weisser Sandstein* herrscht darin vor.) *Schwarzwald, Vogesen,* fast *ganze Spessart* u. *Odenwald, die Haardt* mit *dem Annweilerthal* aus buntem Sandstein, dessen Mächtigkeit 400-600, *manchmal bis 1000 Fuss* beträgt. *Keuper u. New Red Sand* namentlich arm an Versteinerungen; nur dem *Muschelkalk* gehörig die *Ceratiten;* zweischalige

Muscheln herrschen darin vor; die im Jura so häufigen Ammonshörner u. Belemniten fehlen gänzlich.

VI Gruppe. Jura.

Das Juragebirg, *4000-5000* Fuss hoch ansteigend hat ihm den Namen gegeben; ziemlich verbreitet über Europa. *Kalk* vorherrschendes Glied, wechselnd mit *Dolomit, Mergel, Thon u. Sandstein.*

Das unterste Glied: *Lias* (von *layers, Lager)* (ob dies so?) (mit immense *deposits of blue clay).*

Auf *Lias folgende Schichten* zeichnen sich durch *dunkle Kalksteine* u. *Mergel aus.*

Obere Schichten: hellfarbiger, an der Luft ganz *weisswerdender Kalkstein mit versteinerten Korallen.*

X Der aus der *Jurabildung hervorgehende Boden fruchtbar mit Ausnähme der Dolomit- u. Kalkgebirge.* **X**

In *Deutschland* gehört die *schwäbische Alp* der Jurabildung an, erstreckt sich *durch Baiern, Schwaben bis Sachsen.* Viele *Knochenhöhlen* in derselben; in Grafschaft *Pappenheim* das s.g. *Solenhofen* mit *plattenförmigen, reinen u. dichten Kalksteinen,* angewandt unter dem Namen *lithographische Steine.*

VII Gruppe Kreidegruppe.

Die Bildungen der vorhergehenden Gruppen treten mehr örtlich auf, da, wo die natürlichen Bedingungen der An- u. Aufschwemmung in mehr od. minder grossem Massstab vorhanden; die Glieder der Kreidegruppe viel allgemeiner u. unabhängiger auftretend. Besteht aus Reihenfolge v. *kalkigen, mergeligen, sandigen u. thonigen Schichten,* deren obere die Reste v. Meeresthieren, die untern Landpflanzen u. Süsswasserthiere enthalten.

Fast in allen Ländern *Europas,* verschiednen Theilen *Asiens, Afrikas* u. *Amerikas.* Europa scheint während ihrer Entstehung fast ganz v. Wasser bedeckt gewesen zu sein. Diese Bildung stellt *vorzugsweise)|( ) bergiges)(()* *od. hügeliges Land* dar, ohne jedoch in den *hohen Gebirgen* zu erscheinen.

Ihr ausgezeichnet charakteristisches Glied die *Kreide;* v. *600-900 Fuss,* wechselnd aus *weisser Kreide,* die in *Kreidemergel, Kalkstein* übergeht, theils benutzbar, theils grau u. hart. X) *Kreideboden unfruchtbar; bes. Frankreich hat ausgedehnte, fast wüste Hochebnen v. Kreide.*

Feuerstein (flint) in knollenförmigen Stücken, s. g. *Nestern Upper chalk, im lower nicht,* aber *Kalkiger Mergel;* der flint besteht aus Kieselpanzern v. Infusorien.

In den untern Gruppen der Kreidegruppe wichtige *Sandsteinschichten,* in *England* durch *Grünerdkörnchen* gefärbt, heissen sie *Grünsand,* in Deutschland wegen ihrer Zerklüftung *Quadersandstein;* letzterer tritt namentlich *in Sachsen* zu Tag u. bildet dort die malerischen Schluchten u. Felspfeiler der Sächsischen Schweiz. |

|20| *VIII*te *Gruppe (Tertiair) Molasse.*

Diese Benennung v. einem der Schichte angehörigen »groben lockern Sandstein«, der in *Schweiz* vorkommt u. dort *»Molasse«* heisst. Enthält häufig grosse Geschiebe, die er zu einem festen Gestein verkittet, genannt *Nagelfluh, am Rigi* z.B. bis zu *6000* Fuss aufsteigend. Mit *Braunkohlen* u. *kalkigen Geschichten* wechselnd, bildet er den *Saum der Alpen.*

In derselben Zeit scheinen *mehre grosse Meerbusen* allmählig ausgebildet worden zu sein, in deren *oberen Schichten: Sand, Kies u. Mergel* mit *Versteinerungen* v. *Süssw asser thierchen* vorherrschen, während in den *mittleren Schichten:* ein *Kalkstein v. grobem Korn,* s.g. *Grobkalk,* mit eingesprengten Grünerdkörnchen u. *Land- u. Meerwasserversteinerungen* überhand nehmen. Die *unteren Schichten: thonig* u. *braunkohlenführig.* Es herrschen hierin jedoch in verschiednen Orten mehrfache Abänderungen.

Mehrere *Hauptstädte,* wie *Wien, Mainz* (?! Hauptstadt?), *London, Paris* liegen inmitten solcher Ausfüllungen od. *Becken.* Um *London* herrscht ganz bes. *Thon* vor, u. in der *Umgebung v. Paris* liefert diese Formation einen ausgezeichneten *Mühlstein* u. grosse Anzahl Meerversteinerungen, worunter *1400 Arten meist ausgestorbne Muscheln.*

Nur in *Schweiz* erhebt sich Molasse beträchtlich. In *Norddeutschland, Böhmen, Wetterau u. a.* Orten treten vorzugsweis *Braunkohlenbildungen* auf, aber *mittlere Grobkalkschicht nicht vorhanden.* Dagegen dort charakteristischer Begleiter der *unteren Abtheilung* ein *Sandstein* v. bes. grosser Festigkeit, in einzelnen, oft auffallend *abgerundeten Blöcken* über *ganz Norddeutschland* verbreitet.

X Die *Braunkohle* tritt in jenen *ebeneren Gegenden* häufiger hervor als in den *höher gelegnen,* wo *grössere Massen an- u. aufgeschwemmten* Landes sie bedecken. *Doch geht sie auch da mitunter zu Tag,* durch Massengestein gehoben. In *Nähe v. Basalten* die *Braunkohle* wahrscheinlich durch Einfluss der Wärme beträchtlich verändert. Ihre *holzähnliche Beschaffen-*

heit verschwindet fast gänzlich u. gewinnt sie dann mehr das *Ansehn v. Steinkohle.*

Die *Braunkohle* führt *wohlerhaltne Stämme, Blätter, Früchte, Bernstein* mit *eingeschlossenen Insekten* u.s.w.

Erdige Braunkohle, die *Thonerde u. Schwefeleisen* enthält, benutzt zu *Alaunfabrikation.*

*IX*te *Gruppe 1) Aufgeschwemmtes (Diluvialgebilde) und 2) Angeschwemmtes (Alluvialgebilde)*

1) Aufgeschwemmtes. (Diluvium) tritt mächtiger auf als das nachfolgende Alluvium. Entstand vorgeschichtlich durch Ablagerung aus ungeheuren Fluthen. *{Sagen der Sündfluth* bei allen Völkern). Die dadurch entstandnen Ablagerungen weit mächtiger als das nur v. Meer u. Flüssen Angeschwemmte, bis *200 Fuss mächtig,* liegen gegen *1000 Fuss über Meeresspiegel,* steigen *nicht über 2000 Fuss in die Höhe;* der *ganze Boden der grossen Niederung Europas* besteht daraus u. X) ˅ ^ ˂ *kleine Ebnen des Hochlands.* X)

So das *ganze Rheinthal* mit Diluvialland angefüllt, X) das ein *fnichtbarer mergeliger od. sandiger Lehm ist* u. *Lös* genannt wird, weil er v. den *durchschneidenden Bächen* nicht sanft abgespült, sondern *unterwühlt* u. dann *senkrecht* abgelöst wird. X)

Diluvium enthält viele Reste v. Thieren, bereits ausgestorbnen u. noch lebenden. *Anhäufung v. Knochen* des Mammuth, Höhlenbär etc in *Höhlen,* z.B. *Muggendorfer* (Bayern), *Gailenreuther* (Franken), *Nebelhöhle* (Tübingen)

Eiszeit Wanderungen (v. Gesteinen) *Erratische Blöcke* in *der grossen norddeutschen Ebne* - grosse abgerundete Felsblöcke, bes. aus Granit; kamen aus *Scandinavien u. Finnland,* wo jenes Gestein zu Tage ansteht.

2) Angeschwemmtes. (Alluvialgebilde); solches Land entsteht noch täglich; Bäche, Flüsse, reissen v. Gebirg u. Thalrand, wodurch sie passiren, mehr od. weniger ab, je nach dem *Grad der Festigkeit jener u. stärkeren od. geringeren Fall des Wassers.* So *Erhöhungen der Erde,* unmerklich, doch *fortwährend u. beständig verkleinert.*

Das Losgerissene abgesetzt an Stellen, wo Fluss ruhiger fliesst, theils als feiner Schlamm, theils als Kies u. Gerolle. Darunter *öfter mineralische Körper,* die in der Gebirgsmasse vertheilt waren, früher abgesetzt durch den Fluss wegen ihrer grösseren Dichte, als die weniger dichten. So an *manchen Stellen des Alluvium u. Diluvium Gold* u. *Edelsteine,* auch *Zinn-*

erz gleichsam angesammelt u. daraus gewonnen, deren Aufsuchung im Gebirg selbst nicht lohnen würde.

Deltas vor den *Mündungen der Flüsse liegend* (dreieckige Inseln) u. sie *in viele Arme* zertheilend (bei Nil, Rhein, Donau etc), dies *die grössten Anschwemmungen* durch den Schlamm der Flüsse.

Auch grosse Seen sind allmälig durch Anschwemmungen ausgefüllt worden.

Das Meer ditto *zerstört* u. *bildet* fortwährend, reisst los an einer Küste, führt andern zu; an einigen Orten daher *Entstehung* s. g. *jüngsten Meersandsteins od. Kalks,* der aus den *salzigen Bestandteilen* v. verdunstendem Meerwasser und den *Resten zerriebner Muscheln* sich allmälig bildet, schliesst menschliche Gerippe ein (auf Guadeloupe).

Kalktuff: Unserer Zeit gehören an nicht unbedeutende Bildungen v. *Kalktuff* Aus manchen *Bächen, Seen* u. *Sümpfen, reich an kohlensaurem Kalk, setzt sich dieser* ab, sobald sich Theil der *Kohlensäure* an der Luft verflüchtigt. Die dadurch *entstehenden Kalkrinden* überziehn alle im Wasser befindlichen Gegenstände, bilden lockeres weiches Gestein, *erhärtet an Luft,* wird als *Baustein* benutzt. Berühmt als solcher der *Travertin* (in Nähe v. Rom).

Kieselhaltige Quellen, wie die bei Karlsbad, u. die heissen Quellen Islands *(Geyser),* setzen *Kieselsinter* ab. *Rasen-Eisenerze* (Sumpferz) abgelagert aus eisenhaltigen Wassern u. *salzige Krusten,* entstehend hier u. da am *Ufer des Meeres, der Seen u. Sümpfe.*

Wichtiger die Torflager, erfüllen namentlich die *Niederungen,* wie die Ebnen v. *Holland, Preussen, Hannover, Dänemark.* Tief in den selben begrabne Geräthe u. Werkzeuge v. Menschen (celtische Waffen, hölzerne Brücke, die Germanicus schlug beim Vordringen aus Niederland nach Deutschland etc). Die *Torfbildung* reicht jedoch auch in die altern Bildungen v. *Diluvium* u. *Molasse,* dort *in die Braunkohle* übergehend.

Infusorienlager; ihre Panzer aus Kieselsäure, häufen sich allmählig zu Lagern an, die *zerreibliche Kieselgesteine* bilden - Trippel, ||21| *Polirschiefer, Kieseiguhr.*

Die aus Tiefe [des] *Meers aufbauenden Korallen* (Polypen) mit ihren *kalkigen Zweigen* der Oberfläche des Wassers sich nähernd, bilden *Korallenriffe* u. *Koralleninseln,* namentlich im stillen Meer.

Im Ganzen erreichen die Alluvialbildungen niemals bedeutende die Meeresoberfläche überragende Mächtigkeit, umschliessen nur Pflanzen u. Thierreste noch lebender Arten. [412-421]

Gruppen der Massengesteine.

Liegen neben u. in einander gekeilt: in mehr gleichartiger Verbreitung über der ganzen Erde (als die *geschichteten),* weil ihre Masse *gleichartig aus* dem *Erdinnern emporgedrungen, weniger unter Einßuss äusserer u. örtlicher Einwirkungen gebildet,* als die der geschichteten Formationen.

A) Gruppe des Granits.

Das erste einer Reihe v. Massengesteinen, die zu verschiednen, in Zwischenräumen auf einander folgenden Zeiten, die Erdrinde durchsetzt haben. *Modificationen des Granit: a) Granit, b) Granula, c) Syenit.*

a) *Granit* weniger verbreitet als Schiefergestein; besteht *aus Quarz, Feldspath, Glimmer (Magnesia-Thonschiefer).* Vorzugsweis in *Gebirgsform,* selten *in Ebnen.* Äusseren Formen des Granits mannigfach, *kuppige Berge,* mit einzelnen, ruinenartig über einander gethürmten Felspartien vorherrschend. *Wollsack ähnliche Blöcke* bedecken an manchen Orten Oberfläche granitischer Bildung; sind abgerundete, polsterartige Blöcke, entstanden aus groben Bruchstücken des Granits, deren *scharfe Kanten u. Ecken* allmälig *verwittert,* wodurch Kern v. rundlicher Gestalt übrig blieb. *Erzgänge in Granit selten,* doch kommen vor *Eisenstein* u. *Zinnerz;* als zufällige Gemengtheile *manche Edelsteine* u. *eingesprengte Goldblättchen.*

In *Deutschland* in: *Oberlausitz,* bei *Dresden, nordöstlichem Erz gebirg. Oestliches Hauptgranitgebiet Deutschlands:* Granitpartien der Gebirge, die das *kesseiförmige Böhmen* einschliessen; mehr vereinzelt der Granit am *Brocken,* in *Thüringerwald, Spessart, Odenwald, Schwarzwald,* nur unbedeutend in *Alpen.*

b) *Granulit,* meist *etwas schieferartiges* Gemeng aus *Felsit* u, *Quarz;* nur untergeordnet, am *nördlichen Fuss des Erzgebirgs.*

c) *Syenit.* (Deutliches Gemeng aus *Feldspath* u. *Hornblende (Familie des Augit.) (SiO_2* u. *MgO* Hauptbestandteile)); in *Deutschland* weniger verbreitet als Granit (am *nördlichen Fuss* des *Erzgebirgs,* im *Plauenschen Grunde,* vereinzelt im *Thüringer Wald,* ausgedehnter in *Odenwald,* bei *Darmstadt)* in *Chili* u. am *Sinai* über grosse Gebiete sich erstreckend. Oft *Syenit von Granit durchsetzt,* also älter als dieser.

E) Gruppe des Grünstems, (Trappgehilde)

(Grünsteinschiefer, Diabas.) (aus *Fehlt,* nicht *krystqllinişchem Feldspath* u. *Amphibol {Broncit, Hypersthen, S chiller spath,* zur *Familie der Augite))* Tritt *niemals in Massen* auf, die *Gebirge od. beträchtliche Theile* derselben ausmachen. Bildet kleine unregelmässige Massen, *Stöcke, lagerförmige Körper* u. *vielfach verzweigte Gänge,* namentlich *im Gebiet des Granits,* der *Schiefergesteine* u. *der Grauwacke.* In der Regel die an Oberfläche hervortretenden Grünsteine *kleine Felskuppen,* namentlich in *Thonschiefergegenden* schon aus der Ferne erkennbar. Ihre *innere Absonderung* vorzugsweis *knollig* u. *kugelförmig,* seltner in *Säulen* u. *Platten.*

Von seinen vielen Arten, bes. *Diorit* (Lautliches Gemenge aus *Hornblende* u. *Albit {Silicat v. Natron* u. Silicat v. *Alaunerde,* also *Feldspath,* wo *Kali* durch *Natron* ersetzt)) u. *Serpentin (Ophit, Schlangenstein)* (Hauptmasse *Kieselsäure (SiO₂) u. MgO,* in *der Regel gefärbt* durch *Oxyde des Eisens)* in stärkerer Verbreitung.

Eigentliche Erzgänge in Grünsteinen selten, doch öfter enthalten *sie Erze, z. B. Eisen-Kupfer-Zinnerze* als zufällige Gemenge reichlich genug für bergmännische Bearbeitung.

In Deutschland in: Sudeten, Riesengebirg, Lausitz, Erzgebirg, Fichtelgebirg, Thüringer Wald, Harz, Hunsrück, im granitischen Odenwald, nordöstlich v. Darmstadt. *Serpentin* im Erzgebirg, u. bes. häufig in Alpen.

C) Gruppe des Porphyrs.

(Dichte Felsitmasse, enthält einzelne Krystalle v. Feldspath, Quarz, seltner Glimmer od. Hornblende, sehr zufällig Granat od. Eisenkies.) Porphyre *häufige Ursache v. Gebirgserhebungen;* auch vielfach *zu Tage tretend* als *bedeutende Gebirgsmassen;* unter ähnlichen Verhältnissen *in allen Erdtheilen* nachgewiesen, indem sie als *stockförmige Massen* u. weit *ausgedehnte Gänge* den *Granit, die Schiefer, Grauwacken u. Kohlengruppen* durchsetzen.

In *aeusserer Erscheinung* die Porphyre ganz bes. geeignet zu *Berg- u. Felsbildung,* häufig bestehn *isolirte Berge* im Gebiet andrer Gesteine daraus; ihre *Absonderung* in *eckigen Bruchstücken* u. *vielfacher Zerklüftung in Säulen u. Platten.* In ihrer Berührung mit andren Gesteinen häufig *Reibungsbreccien {Trümmerfeis,* Verbindung v. *eckigen* Gesteinsbruchstücken durch irgend eine andere Steinmasse, die man *Bindemittel, Cement* od. *Teig nennt).*

Mannigfaltige Arten: *Pechsteinporphyr*, *Melaphyr* (Augitporphyr) u. *Mandelstein.*

a) *Porphyre* in *Sudeten, Riesengebirg,* als ausgedehntes *Gebiet in Grauwacke* u. *Thonschiefer* bei *Oschatz, Grimma* etc; im *Harz, Thüringerwald* (bes. bei Masserberg bis Eisenach, die Hauptmasse des Gebirgsrückens bildend) *Nahethal, Donnersberg, Bergstrasse, Schwarzwald.*

b) *Pechsteinporphyr* (hat *Pechstein* als Grundmasse, i.e. *Gemenge* v. Kieselsäure mit Feldspathstein, und schliesst *Krystalle* v. *glasigem Feldspath u. Quarz ein)* nur sehr vereinzelt. In *Deutschland* beschränkt auf *Sachsen (Meissen, Freiberg).*

c) *Melaphyre u. Mandelsteine [Melaphyr - Augitporphyr,* (Augit u. Labradorfeldspath); als zufällige Gemengtheile: *Glimmer, Eisenkies, niemals* Quarz; *Mandelstein,* enthält in der meist gleichartigen Hauptmasse theilweis od. ganz ausgefüllte *Blasenräume,* Ausfüllung besteht aus: *Kalkspath, Chalcedon, Achat, Quarz, Zeolith, Chabasit* etc) mehr verbreitet, bilden jedoch nicht grosse Gebiete, als vielmehr *kleine, stockförmige Massen* u. *unregelmässige Gänge* in *Oberschlesien, Böhmen, Sachsen, Thüringer Wald, Harz, Odenwald, Hunsrück* u. *Nahe thai.* |

|22| *D) Gruppe des Basalt,*

(Augit u. *Feldspath;* dazu gesellt meist *Olivin* (dunkelgrüner Schörl) bildet meist säulenförmige Krystalle od. krystallinische Massen; Farbe gewöhnlich grün, aber auch gelb u. braun; durchsichtig; *43,7% Kieselsäure, 56,3% Talkerde;* stets grosser Theil der Talkerde durch *FeO* ersetzt, in geringerer Menge *Kalkerde* und *MnO u. Magneteisen (FeO + Fe_2O_3). Dolerit,* deutlich gemengter Basalt, der namentlich *Augit* u. *Feldspath* unterscheiden lässt, u. *gemeiner Basalt,* dicht u. *scheinbar gleichartig).* Selbst f. das Auge des Ungeübteren stets ziemlich leicht erkennbar. *Viel später* als die meisten *Geschichteten Formationen* u. bisher genannten *Massensteine,* durchsetzt dieselben scharf, bis zur *Molasse (Tertiair)* u. nur das *Diluvium u. Alluvium* erst nach Erscheinen des Basalt entstanden.

Basaltgesteine bilden oft v. *Gebirgsketten unabhängige Züge* **X** v. *zerstreut bergigem* Land od. **X** in den *flachen Gegenden des Flötzgebirgs* einzelne Kuppen u. kegelförmige Berge. Ueber ganze Erde verbreitet, bilden in Deutschland auffallende *basaltische Zone v. Ost nach West.*

Die *freistehenden Basaltkegel* erreichen Höhe bis 1000 Fuss, sehr mannigfache u. zierliche Absonderungen, indem der Basalt gewöhnlich der Länge nach *stänglich* u. aus ziemlich regelmässigen 5-6 seitigen Säulen besteht.

Hauptarten:

a) *Klingstein (Phonolith),* inniges scheinbar gleichartiges Gemeng *eines KaIi-Natron-Feldspaths* mit *Natrolith. (47.9% SiO_2 26.6% Thonerde 16.2% Natron Wasser = 93%)*

b) *Trachyt:* scheinbar gleichartiges, feinkörnig bis erdiges Gemeng, v. Albit mit glasigem Feldspath; durch Einschuss v. Krystallen des glasigen Feldspaths od. Augit u. Hornblende wird er *porphyrartig;* mitunter *blasig, als trachytische Lava,* bis *schaumig* als *trachytischer Bimsstein.* Seine Absonderung massig od. plattenförmig.

Diese a) u. b) jedoch nicht häufig verbreitet, meist mit eigentlichem Basalt vorkommend.

Die *Basaltgesteine ohne Erzgänge.*

In Deutschland, u. a. a) Zur Zone zwischen Sudeten u. Eifel im nördlichen Deutschland: *Schlesien, Lausitz; Böhmen,* namentlich grösster Theil des *böhmischen Mittelgebirgs* u. viele Berge v. da zu nach *Fichtelgebirg;* in *Meisnerkreis u. Erzgebirg, Thüringer Wald,* grosser *Theil der Rhön,* meisten Gebirge des *Vogelgebirgs* in *Hessen; am Rhein* die Kuppen *zwischen Taunus u. Westerwald,* im *Siebengebirg* u. *Eifel.*

b) Südliches Deutschland: Anzahl der Basalte geringer. In mehrfachen Kuppen v. Main bis *Odenwald,* seltner im *Schwarzwald,* sehr vereinzelt in *Wurtemberg u. Bayern.*

An den Grenzen der *Berührung des Basalts mit andrem Gestein* zur Zeit seines Empordringens als feurig flüssige Masse: häufig *jenes andre Gestein deutlich erkennbar* durch *die Hitze* verändert, geschmolzen, verschlackt, etc, wie bei noch lebenden Vulkanen u. bei manchen starken Feuerungen unsrer Gewerbe noch heut in kleinerem Masse Feuergebilde entstehn.

E) Gruppe der Vulkane.

Erst bei der Basaltgruppe, die der Vulkangruppe unmittelbar vorhergeht, bedeutende Annäherung an den Charakter der *heutigen Vulkane. Kegelförmige Erhebungen,* mitunter ziemlich vereinzelt, dann wieder in Gruppen od. Reihen, *trichterförmige Kraterbildung* an ihrer Spitze; Gesteine, heut angetroffen bei ihnen selbst u. in ihrer Umgebung: *Lava, Schlacken u. Trachyt - ohne Erzgänge. Thätige* u. *erloschne Vulkane* (Nur letztere in Deutschland: *Eifel,* (bes. ausgezeichnete Vulkangruppe); in *der Rhön u. Böhmen* einige vulkanische Feuerbildungen). [421-425] |

Exzerpte aus First Annual Report
of the Bureau of Labor Statistics of Ohio
for 1677

I *London 21 Mai 1878* (begonnen)

Annual Report of the Bureau
of Labor Statistics
made to General Assembly of Ohio.
For the Year 1877.

Columbus 1878

(Commissioner, chief des Bureau H. J. Walls)

|i| First Annual Report öf the Bureau of Labor Statistics (Ohio) etc 1878.

[1)] Report of Commissioner H. J, Walls:

Die gelieferte Statistik hinreichend »to show the average condition of the workingman and to convince the most skeptical that privation u. actual suffering have invaded the homes of many who in the past enjoyed all the necessaries and many of the comforts of modern life.« (p. 10)

»The labour question is becoming, if it not now, the leading question before the people … upon its solution the peace and prosperity of the whole world. (1. c.) The power they (the laboring population in this country - a vast majority of the people) hold cannot be ignored, and that power will always be exercised for good as long as they are content with their condition. That they are not content at the present time; that the spirit of discontent is ripe, and open revolt only prevented by the hope of a speedy change, needs no elucidation. (1. c.)

Ohio is rapidly becoming the *great manufacturing State of the Union«;* Lage, Transportmittel, See, Flüsse, Kanäle und Eisenbahnen; durch ihre Lage leicht zugängliche Kohlen- und Eisenminen etc Als a manufacturing country Ohio hat nur Geschichte v. wenigen Jahren, während andre States f. 100 u. mehr Jahre; es hat alle seine Rivalen überholt ausser 3; diese at the limit of their powers, while es kaum überschritten Kindheitsalter; f. seine Entwicklung aber nöthig »peace between capital and labor.« (p, 11)

the class legislation of the past, not in favor of labour, has *caused all the troubles of the present.* (I.e.) *Trucksystem. Prison labor* (id.) u. (p. 12)

1863-73 fast ununterbrochen prosperity in Ohio. *Increase of population 1860-70* nur about *14%* - v. *2,339,511* (1860) zu *2,665,260* (für 1870). *Increase of value of real and personal properties - 87%,* v. *$ 1,193,898,422 iàx%2,235,130,300.*

Wealth per Kopf I860 = 510.32, *1870* = *$ 838.73* (p. 12)

Increase of mcmufactmes. I860 = 11,123; *1870* = 22,773; *über 100%. Zahl der Beschäftigten: 1860* = 75,602; *1870* = 129,577, über 71%.

(Also *Bevölkerung nahm nur zu um about 14%,* aber *Zahl der Beschäftigten um 71 %;* zeigt schlagend wie *verschieden* u. wie wenig identisch diese beiden Proportionen.)

FIRST ANNUAL REPORT

OF THE

Bureau of Labor Statistics,

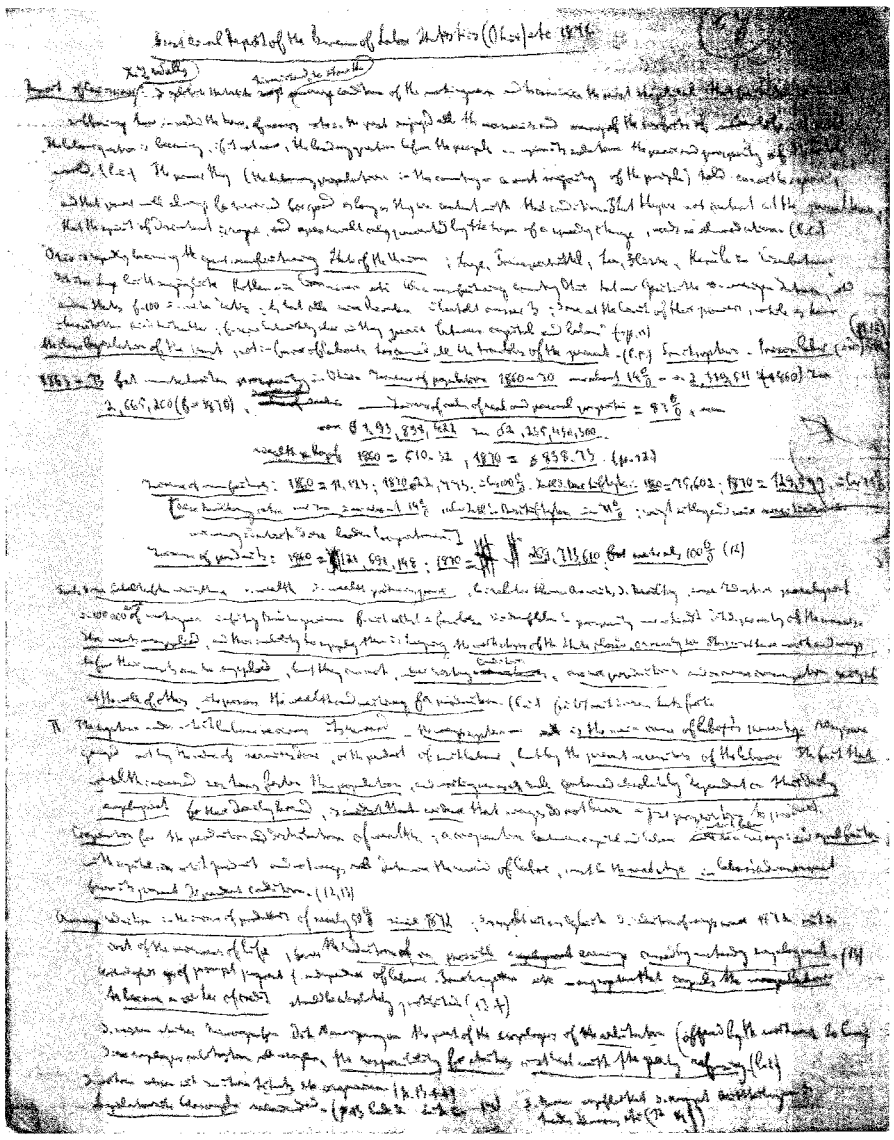
MADE TO THE

GENERAL ASSEMBLY OF OHIO,

FOR THE YEAR 1877.

COLUMBUS:
NEVINS & MYERS, STATE PRINTERS.
1878.

First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877.
Titelblatt



Exzerpte aus First Annual Report
of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Seite 1

Increase of products: 1860 = $ 121,691148; 1870 = $ 269,713,610; mehr als 100% (12)

Trotz *dieses fabelhaften Wachsthums v. wealth u. wealth producing power,* bei relativ kleinem Anwachs der Bevölkerung, unsre Industrie paralysirt u. 100,000ende of workingmen unfähig Brod zu gewinnen f. sich selbst u. families. Wiederaufleben der prosperity nur verhindert durch die poverty of the masses. *Ihre wants unsupplied, and their inability to supply them is keeping the workshops of the State closed, or nearly so. They must have work and wages before their wants can be supplied,* but they can not, *under existing conditions, commence production* and *increase consumption except at the will of others, who possess the wealth and machinery for production.* (I.e.) fährt nach diesem Satz fort:

The system under which labor receives its reward - the wages system - is the main cause of labor's poverty. Wages are gauged not by the value of services done, or the product of such labour, but by the *present necessities of the laborer.* The fact *that wealth increased six times faster than population,* and *working men as a rule continued absolutely dependent on their daily employment for their daily bread,* is *evidence* that wages do not bear a just proportion to product.

Cooperation for the production and distribution of wealth; a cooperation between capital and labor in which labor will be a recognized *equal factor* with capital, in which product and not wages will determine the reward of labor, must be *the next step in labor's advancement from its present dependent condition.* (12,13)

Average reduction in the income of producers of nearly 50% since 1872; dies ergiebt sich aus Vergleich der reduction of wages since 1872 mit den cost of the necessaries of life, ferner the *reduction in possible earnings caused by unsteady employment.* (13) Nothwendigkeit of prompt payment f. independence of laborer. Trucksystem etc - *any system that compels the wage laborer to become a seeker of credit* should be absolutely prohibited. (13 +)

Die meisten strikes hervorgerufen durch Verweigerung on the part of the employers of *arbitration* (offered by the workmen). So lange diese employers arbitration verweigern, *the responsibility for strikes must rest with the party refusing.* (1. c.)

Die workmen müssen sich zu ihrem *Schutz* etc organisiren. (p. 13++)

Legislatorische Massregeln recommended, (p. 13 Ende der Seite u. 14) Das Bureau verpflichtet den prompten Mittheilungen der trades Unions etc (p. 14) I

|2| *II) Labor.*

Trade Unions in England.

1601 (Elizabeth) *Poor law tax* (parish officers empowered to levy them).
1673 (Charles II) *Poor Law rate* = £840,000; 17Ji *(George II)* = £ 3,000,000, *1801* (George III) = £4,018,000; *1820* (George IV) = £ 7,329,594; *England 1830 = 8J11,422.*
1760 labourer 5 sh, per week ("could purchase therewith a bushel of wheat, a bushel of malt, a pound of butter, a pound of cheese, and a d. worth of tobacco").
1801 labourer 9 sh. dtto.: (the same articles would cost 1 £ 6 s.) *1801* wages of a journeyman printer advanced 25%, price of bread 140%.
1824 Combinations permitted (in England) [p. 21, 22]
»The result of combinations of workmen has been to almost completely annihilate the former economical theory of the wages fund.« (23) Diese combinations did not prevent England: *Foreign Trade increase* v. $ 1,117,280,000 (1763) to $ 2,737,150,000 (1870); *Population* v. 11,969,000 to 26,063,000, taxed income v. *$ 185,290,000 in 1814 to $832,465,000 in 1870* (23, 24) *Combination of English Workmen before 1824.* (24) (Combination laws 1824 nur widerrufen, weil bereits dead letter.) (mit Bezug, *trotz der Verfolgung,* of their general effects.) (See recommendation of *the Committee in 1824* p. 24, 25.)
1860 (England): *Report of Committee* of the *National Social Science Association* (25, 26) (Selbst diese Philister geben zu: "One remarkable effect of trade societies - which is - strictly speaking in conformity with economical laws, is ... that they render the *rate of wages more equable over the same trade. ")*
England. Seit *10 years* (1867 od. 1868) *Trades' Union Congress* meets once a year; have *parliamentary committee with secretary* in London. Haben Gesetz bewirkt, wonach u. a. ihre treasurers oder trustees responsible before law (sie dadurch, to some degree, *anerkannt* als *associations mit legal powers);* (können bis zu *one acre real estate* erwerben (the title to be vested in trustees) (Strafen f. Unterschlagungen ihrer officers) *(Trades Unions registered u. by law compelled to make an annual statement of their receipt and expenditures* etc) (persons *über 16 Jahren* können members werden) (dies the *Trade Unions' Act.) (1868?)* (od. *'671)* (p. 26, 27)

Friendly Society of Iron Founders (National Association) (accounts for 1876) (p. 28)

Typographical Association of England (Journeymen printers) (29) (Rising of rate of wages)

Arbitration nur anerkannt bei Masters wo Powerful Unions, (p. 29)

Trade Unions in the United States

Vor 1857 nur Insulated *Trade Unions vor 1357,* purely local in character; *combinations meist nur f particular object,* aufgelöst sobald success or defeat. Als *eigentlicher Factor* »In our Industries« *trade-unionism* erst *nach 1857,* Damals *financial panic,* mit terrible effect auf wage laborers, *Wages* bes. in East sehr reduced; employers - masters of the situation, entliessen die Widerspenstigen etc *»emigration to the West, which, before, had kept the labor-market comparatively drained, cut off by the poverty of the laborers; with the prospect before them of being compelled to remain for years as wage laborers, the wages to be governed by the increasing supply of labor, they resolved to organize for mutual aid and protection. «* In vielen Städten *local organizations* formed, ohne Zusammenhang unter einander; Strikes; meist defeat »the places of the strikers being promptly filled by workmen from other cities etc Efforts to bring about an understanding between the workers in a trade in the several cities, by which they would not take each others' place in case of difficulty; correspondence between them; resulted in treaties, eventuated in the meeting of delegates from the several local associations, and the *resulting formation of national trade organizations.* « (Also deren Ausgangspunkt *Crisis of 1857)* (3O, 31)

2 March 1859: Machinists' and Blacksmiths (employed in the various machine-shops of the localities represented) *International* (meint, applied to Trade Unions in United States nur, that they embrace *Canada) »International Union«* gebildet.

5 Juli 1859, Delegates from several local unions of *iron moulders,* met and organized the *»National Union of Iron Moulders«,* später genannt: *»International* etc *Union«,* schliesslich (da der *Congress of the United States,* den sie um charter angegangen, selbe wegen des Worts "international" verweigerte) *»Iron Moulders' Union of North America«.* (Weiteres über letztere p. 31-32) (Merkwürdig in the »reasons« set forth für die Bildung dieser Association: dass Besitzer of capital »monopolize particular branches of business, until the vast and various industrial pursuits of the

world have been brought under the immediate control of a comparatively small portion of mankind« … Dies an *unequal distribution of the world's wealth,* aber *perhaps necessary that it should be so.)* || 3| Zur Erreichung v. höchstem Success in Unternehmung so viel als practicable to be placed unter the *control of one mind;* thus, *Concentration of wealth and business tact conduces to the most perfect working of the vast machinery of the world,* (see p. 3If) Aber »power used …to oppress and degrade the daily labourer.« » *Year after year the capital of the country becomes more and more concentrated in the hands of a few;* and in *proportion as the wealth of the country becomes centralized, its power increases,* and *the labouring classes are impoverished* …'In Union there is strength', and in the formation of a national organization, embracing every molder in the country … lies our only hope etc« (p. 32)

Bürgerkrieg v. April 1861-Mai 1865.

1860-61 »through the *demoralization* of business incident to these years« went out of existence by the score;

1862: Beginn des rising der prices of all necessaries; wages at a standstill; individual efforts to secure an increase failed almost invariably; then *reformation of the Trade Unions;* was the *» individual had failed to secure in his individual capacity«* »was readily secured *when the demand was made by an organization.* Wages rapidly advanced«, aber nur ausnahmsweis »without a demand being made for it. *Volunteer advances of wages were as much of a rarity in the days of the greatest prosperity, as they are in this year* (1877) *of doubt and depression.* «; bereits

1870 nearly every *mechanical trade had its national organization;* the *» cooper s«* organized in that year, u. (sieh 33 f) proclaimed »an *identity of interest between capital and labor«* (p. 32, 33)

Aufzählung der seit 1859 gestifteten National Organizations (p. 33)

Local unions, in Verbindung mit den national unions, fast in jeder Stadt v. *Ohio,* so gut organized wie irgend wo sonst in *United States.* Wo ein particular *trade* keine National Organization besass, fanden sie support in den *Trades Assemblies,* (p. 34)

Trades Assemblies: Durch die laws u. rules der *Trade Unions* alle politische deliberations strictly ausgeschlossen. Als daher Versuch gemacht *Trades Unions* durch Erlassung von Gesetzen für *conspiracies* zu erklären, konnten die Trades Unions in ihren meetings keine Pläne discutiren to baffle these attempts. Um die Schwierigkeit zu umgehn wurde plan adopted to *organize trades assemblies, composed of delegates from Trade Unions,* u. diese assemblies made their own laws and prescribed their own duties, *the principal duty being to watch legislation* (34)

1864: Erste Trades Assembly in *Ohio* in *Cincinnati;* erneuert sich, so oft Anlass; its committees have time and again visited *Columbus* um den workmen *schädliche legislation* zu verhindern u. *»have seldom, if ever, failed in their efforts. «*

National Labor Union. (1866-1870)

August 1866, National Labor Union formed durch a convention composed of delegates from *Trade Unions* and *Trades Assemblies* from all parts of the country - at *Baltimore;* hielt später sessions in *Chicago (Illinois), New York, Philadelphia* u. *Cincinnati.* Von dieser *National Labour Union,* at its first meeting, (at *Baltimore)* came the first demand for the *"eight hour law"* u. a *"national labor bureau".*

1870, at its *session in Cincinnati,* it was resolved to form a *political party.* Da dies action so contrary to the *laws of trades unions as to Politics,* sandten diese no more delegates to its future meetings, u. daher *»as a labor union it ceased to exist.«* (I.e.)

Industrial Congress of the United States.

July 1873: the trades unions again organized *in national convention,* hielten what was known as the: *Industrial Congress of the United States;* at *Cleveland (Ohio),* attended by the officers of fast all existing national trade Unions.

1874 met again at *Rochester (New York).* Nicht mehr versammelt seit dann in Folge der »poverty that had fallen upon the workers through want of employment and largely reduced wages.« (I.e.)

Declaration of Principles at the *Industrial Congress of the United States at Cleveland July 1873* (sieh p. 35) Unter den Resolutions am interessantesten

1) »To bring within the folds of the organization every department of productive industry, making *knowledge a standpoint for action, and industrial, moral, and social worth - not wealth - the true standard of individual and national greatness. «*

3) »to arrive at the true condition of the producing masses in their educational, moral and financial condition, *we demand from the several States and from the National Government the establishment of bureaus of labor statistics. «*

5) »the reserving of the public lands, the heritage of the people, for the actual settler; *not another acre for railroads or speculators. «* |

|4| 8) *»The prohibition of the importation of all servile races,* the discontinuance of all subsidies granted to national vessels bringing them to our shores, and the abrogation or, at least, the modification of equitable apprentice laws.«

11) »The reduction of the hours of labour to 8 per day, so that laborers may have more time for social employment and intellectual improvement, and be enabled to reap the advantages conferred by *labor-saving machinery,* which their brains have created.«

12) *»The providing of a purely national circulating medium,* based on the faith and resources of the nation, and issued directly to the people, so instituted as to constitute a circulating medium of the necessary flexibility, and receivable for all demands, public and private.« (35)

1873: Miners' National Union, organized at *Youngstown;* sieh its »objects« and reasons of its *downfall [strikes]* (p. 36, 37) (diese Organisation to fand statt when »panic had just Struck« the »miners«.) (as everywhere else: *»Mine owners and coal-sellers tried to keep up production and sales by reducing prices - result, a much larger product than the market demanded, and a call on the miner for a reduction of wages. «* Hence *»a series of strikes«* worin die *Union* dragged gegen will ihrer *officers;* as a rule, »the men were V3 members u. *²h* non-members. A proposition to reduce wages would result *in a general meeting of the men,* as all men were alike interested«. Die *²h* non-members had outvoted, even if all members of the Union *against strike.* So »the National Union was made the scape-goat to carry the burden of *all the strikes in 1874, 1875, and a part of 1876.* The money it paid to support its own members was by them divided with non members who had no claim to the funds« u. who did not accept the principles of the Union (arbitration etc) So »discouraged the men who seeing no difference in practice between the association on the new principle, and the old plan of strikes, withdrew by hundreds etc« Association brach so zusammen)

August 1876: The National Amalgamated Association of Iron, Steel and Tin Workers of the United States (vor dieser Association 3 nationale Associations of iron u. steel workers, für jedes der 3 departments of a *rolling mill* (Walz-Streckwerk) die 3 nun vereinigt; eligible as members: *Puddlers* (Puddler), *boilers* (Sieder), *heaters, roll-hands* etc) (p. 37)

The Cigar Makers' International Union. Frühen Ursprungs; existirt noch. (p. 37, 38) (Heisst u.a. in ihrer *»Constitution«:* "And it having also become a self-evident fact to all thinking minds that have espoused the cause of labor, that the *individual* efforts of trades unions have proved themselves ineffectual *in their contests with united* capital, we, therefore, find that to elevate the laborers can only be accomplished trough *amalgamation of the various trades unions,* and united action of all".)

August 1863: The Brotherhood of Locomotive Engineers (machten den row 1877) organized in that month (skilled railroad engineers u. locomotive engineers) under the name of: *The Brotherhood of the Footboard;* dieser name verändert:

1864 In *»The Brotherhood of Locomotive Engineers«;* headquarters In *Cleveland (Ohio);* zählt about *10,000* members, about 90% of all the skilled railroad engineers in the *United States* and *Canada. 3000 of its members* bildet *Insurance Association,* paying $ 3000 to the heirs of a deceased member of the insurance association, hat, since its organization, fast *one million dollars* to such heirs bezahlt. Die *Brotherhood* publishes *monthly journal,* (paid) über 12,000 copies monthly (dient als Kasse f. members in need of assistance in Alter, Krankheit etc. (p. 38)

December 1, 1873: Brotherhood of Locomotive Firemen (38, 39); publient also *monthly journal,* wie also die *Organization der Iron Moulders* (Publicirt since 1864) (»one of the ablest trade publications in the country«), ebenso die *»Granite Cutters«.* Wenige National Trade organizations geben monthly issues, not for public distribution heraus; andre, at their annual sessions, ernennen 1 od. mehre papers of the weekly labor press their official organs. (39) |

|5| / U J *The Census of 1870.*

Nach Census v. 1870 Population of Ohio = 2,665,260; davon: *males* = 1,337,550; *females = 1,327,710,*

Ueber 10 Jahr alt - 1,953,374; davon *840,889* have gainful occupation; davon sind *1,112,485* - without gainful occupation. (39)

Theilung v. industrial standpoint: Employed: Males = 757,369; *Females = 83,520. Unemployed: Males* = 580,181; *Females = 1,2^4 J 90*

Of whole population 31,5% some employment; of the *population over 10years = 43%* some gainful occupation. (I.e.)

Alles folgende v. Census v. 1870.

1)

Occupations.	Totals.	Age from 10 to 15.	From 16 to 59.	Age 60 and over
Agriculture	397,024	28,069	334,216	34,739
Personal and professional	168,308	5,912	156,335	6,061
Trade and transportation	78,547	816	75,648	2,083
Manufactures and mining	197,010	3,640	185,260	8,110
Totals	840,889	38,437	751,459	50,993 (P- 40)

Procent of persons von:	Agriculture.	Personal u. Professional.	Trade and Transportation	Mining u. Manufacturing	All occupations
10-15 years	7.07%	3.51%	1.03%	1.83%	4.58%
16-59	84.18"	92.89	96.31	94.03	89.36"
60 and over	8.75	3.60	2.66	4.12	6.06
	100	100	100	100	100

2)

Total number of *male* persons in Ohio over 10 years

Occupations.	Males of 10 years and upwards.	Percent of males over 10 years.	Percent of males employed.	
Agriculture	396,267	40.6%	52.4%	5
Personal and Professional	104,018	10.6"	13.5	
Trade and transportation	77,690	7.9"	10.3	
Manufactures and mining	179,394	18.4%	23.8	
Total employed	757,369			
Without occupation	*219,219*	*22.5%*		10
Totals	976,588	100	100	(p. 40)

3)

Total number of females in Ohio over 10 years = 976,786;
davon 8.5% (= 83,520) employed as follows:

Agriculture	757	0.9%	15
Personal u. Professional	64,290	76.9"	
Trade and Transportation	857	1.1 %	
Manufactures u. mining	17,616	21.1"	
Totals.	83,520	100	

4) 20

Statement of the number and percentage of whole number employed,
a) v. 10-15, u. b) von 60 and over.

	a) Von 10 to 15. Number employed.	Percentage.	b) 60 old and over. Number employed.	Percentage.	
Agriculture	28,069	73.02%	34,739	68.12%	25
~~Personal u. Professional~~	5,912	15.38"	6,061	11.88"	
Trade and Transporting	816	2.12"	2,083	4.08	
Manufacturing u. Mining	3,640	9.48 "	8,110	15.92"	
Totals	38,437	100	50,993	100	(p. 41) I

|6| Statement of numbers of persons in the State working for wages in 1870 mit Altersklassen 30

Occupations.	Males over 10.	Females over 10	Totals.	Persons v. 10 to 15 years	Persons v. 16 to 59 years	Persons v. 60 and more years
Agricultural Laborers	190,799	264	191,063	28,069	159,163	3,831
Domestic Servants	2,289	51,310	53,599	3,480	49,182	937
Laborers	68,440	78	68,518	1,970	63,263	3,285
Teachers not specified	4,114	7,970	12,084	15	11,952	117
Clerks in stores	15,668	417	16,085	394	15,501	190
" in banks	1,242		1,242	2	1,180	60
" insurance	1,031	4	1,035		992	43
Transports incl. Streets railroads	27,011	47	27,058	253	26,365	440
Manufactures u. Mining	179,394	17,616	197,010	3,640	185,260	8,110
Totals	489,988	77,706	567,694	37,823	512,858	17,013

Total *number der males working for wages* (489,988) etwas liber *50%* der *ganzen männlichen Bevölkerung (=* 976,588) over 10 years old. *Von Total number with occupations* (840,889) *67,5% (567,694) worked for wages.* (1. c.) (also etwas weniger als *'h* sämmtlicher in Production, Handel etc Beschäftigten - ökonomisch selbsständige Leute. Entfernt man daraus Professionals u. Beamte, so wird die Rate noch viel kleiner. *In der Agriculture* ist die Zahl der *nicht Lohnarbeitenden* (u. unter letzteren alle retyers eingerechnet) zu den Lohnarbeitern = *205,961:191,063 =* $\frac{14\ 398}{191,063}$*; 1* (also *Lohnarbeiter* weit mehr als die Hälfte der Agncolen).

In der Hauptcategorie *für dies Verhältnis s Manufactures u. Mining* sind überhaupt *nur* die Lohnarbeiter angegeben, nicht die Zahl der Fabrik etc mine inhabers. (cf. p. 40 Tabelle I. u. p. 42 tab. VII))

IV) Agriculture and Colonization.

Vielleicht Hälfte der *mechanics u. labourers* in our cities u. towns (dies *scheint hier Gegensatz zwischen skilled and unskilled* workmen) hoffen in Zeit wo sie fähig hinreichende Ersparnisse zu haben *»to buy a farm«* 100,000ende in the past so invested their savings, after a few years' experiments *wasted their earnings,* and returned to city or town life. The general idea ... *to go further west or south, on account of cheap lands;* jedes Jahr verliert so State (Ohio) Anzahl seiner energischsten citizens. Seit einiger Zeit »efforts to organize *colonies of 10 or more families, to take up one or more sections of land in the West.* « Die »condition of industrial affairs« hat der »Organization dieser colonies« gegeben »considerable impetus«. (311) '

Vor nicht vielen Jahren suchte u. encouragirte *Ohio selbst* noch die *immigration* of such men »who hope to better their condition *or at least get away from dependence on another for the privilege to work and live«.* (I.e.) Aber »agriculture has, to a very great extent, become a science«, so erheischt nicht nur »practical«, sondern auch »scientific knowledge of its details to make it profitable« u. »this knowledge the *city workman* has not got«. (I.e.) »Ohio has not reached the limit of her *producing capacity as an agricultural State,* farms and farmlands yet vacant in counties where society is established, schools, churches, railroad and market towns close at hand, the *price for the stock necessary to a farm less than farther west or south, the* products of the soil find a more ready and remunerative sale etc« (I.e.)

Aus First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877

Commissioner Walls sandte daher »a blank« (sieh p. 312) to the county auditors, and the presidents of the agricultural societies in the State Ohio f. Statistics über farms u. farmlands not occupied, the products and their values, the costs of live stock, wages of farm labor etc in order to react gegen den Plan (see blank) »that *the present surplus* of *labourers be organized into colonies and sent to the far west,* to take up government and other unimproved lands.« Dieser Plan aufgekommen *»On account of the large number of persons out of employment* in the several industrial centres of the State, *and the belief that for some years, there will not be a demand for all such unemployed labor«* (312) |

|7| Walls erhielt Antwort von *59 counties.* In diesen *acres of cleared uncultivated lands - 2,493,022. Woodland (acres) - 3,003,911.* (p. 320)

Ferner v. diesen *59 counties,* ist land to be purchased or rented for *» small farms«* in - *50* counties.

Von diesen (50) »On Shares« (Halbpachtsystem) nur to rent: 7.

With exclusion of woodland, u. considered only the *uncultivated cleared land* hinreichend für *62,325farms of forty acres each, 18 counties* report that land can be rented or purchased in tracts large enough for *colonies of from 10-20 families.*

Small farms for unimproved lands v. $ 2.00 to $ 90.00 j per acre.
Small improved farms v. 5 100 j

See Reports of counties *Wayne, Williams, Lucas* (p. 321)

Wichtigkeit der average distance from a market town or shipping point; daher diese *average distances* in den Tabellen gegeben; ferner *products of each county* u. die *prices* thereof, zu vergleichen mit den *»prices for similar products further west«* wo versichert »corn has been used for fuel because of its being cheaper than coal or wood«. (320)

In den letzten Jahren der *» large number of idle men who have become tramps«* gesagt »they should go into the agricultural districts and work upon farms«; dies » argument might be considered unanswerable, if they could get work upon farms«. In Antwort auf Frage: »what number of able bodied willing men could find steady employment as farm laborers« antworten v. den 59 counties, von wo Berichte eingesandt, *nur 11* that *any additional laborers could be employed,* dagegen *a number of others* report an *»over supply«; die 4 tables of monthly wages offarm laborers, give the following averages per month:*

1) Ganzes Jahr beschäftigt, auf farm lebend	$ 16 46
2) ditto - ditto, nicht auf farm lebend	20.81
3) Die mit house on farm, garden etc	19.43
4) Nur zeitlich beschäftigt, nicht auf farm lebend	22.91 (p. [320,] 321)

Tabelle I (p. 313-15) unterschieden in die "uncultivated farm lands" (all cleared in Gegensatz zu woodland) » small *improved* farms« von *» unimproved cleared land«;* bei den »small improved farms« wieder gegeben 1) *Price per acre* u. 2) *Jährliche Rente;* letztere wieder *on shares und Geldrente.* Sowohl Bodenpreis als Rent allzumeist verschieden nicht nur zwischen different counties, sondern *zwischen Maximum u. Minimum* in selben counties. *[Die Tabelle später näher zu analysiren;* sie ist nur nützlich *verglichen* mit table II)

Table II (Principal Productions of farms, and prices of farm stock) prices der productions at nearest market town per bushel; der farm stock wird enumerirt unter heads: Pair of oxen, Working Horses (each), *Working Mules* (each), *Milch cows* (each), *{sheep* each) *Hogs (live) per lb. Rent* figurirt nur für »improved farms«.

Vergleichen wir folgende Counties: (für *1 Adams fehlen die Preise)*

	Cleared uncultivated land	*Price p. acre*	*Product*	*Average distance to market town*
1) *Adams.*	73,900 acres.	$ 2-15	*Tobaco, Potatoes, wheat, corn, oats, fruit.*	

(Nimm folgende Seite)

Counties.	acres Uncu/ti-vated land.	Price per acre Unculti-vated land.	Average distance to market town or shipping point.	General quality of land	Principal Productions of farms, and Prices at nearest market town per bushel	Prices of farm stock. Working Oxen per pair	Working Horses each	Working Mules each	Milch cows each	Sheep each	Hogs (live) per lb	Woodland acres
1) *Auglaize*	17,870	$ 28	3 Miles	Medium	Wheat -$ 1. Oats 25 cts. Poialoes 30 cts. corn - 40 c. rye 60 "	$ 75	60-85	$ 45-80	$18-25	$2	4 c.	3,000 acres
2) *Clarke*	1,731	" 45	3 "	Good	Wheat $ 1.25 Oats 25 ct. barley 75 corn. 35 c. rye 75. flax $1.50. Potatoes 50 ct.	" 100	100	80	35	3	5 ct.	Clarke: 37,424 (nur 1,731 uncultivated cleared acres)
3) *Greene.*	40,980	50	4	Good	Wheat $ 1.25 corn 43 ct. rye 90 c. flax 1.25 oats 25 ct. tobacco	•' 80	80	90	30	3	4 Va ct.	acres 45,892
4) *Lucas*	14,203	25 to 40	4	Excellent	wheat $ 1.25 barley 50 ct. corn 28 ct. oats 30 ct. Potatoes 40 c. hay $9 per ton	100	100	60-90	25^0	2-3	3-5 ct.	" 62,054
5) *Hocking*	vacat.	20	5	Good	wheat $ 1.25 rye $ 1. corn 50 ct. barley 80 ct. Potatoes 60 c. oats 30 ct.	125	90	80	30	3-5	4 Vi Ct.	" 65,679
6) *Holmes.*	57,023	40	5	Good	wheat $ 1.25 oats 25 ct. corn 35 ct.	80	100	75	30	3	4 'Ii ct	» 57,667
7) *Portage*	20.000	40	5	Medium	wheat $1.40 oats 25 ct. Potatoes 30 c. lb. butter 20 ct. lb. cheese 12 'Ii ct.	125	65	75	35	4	4 'Ii ct.	" 50,000
8) *Seneca*	37,338	40	5	Clay	Wheat $ 1.20 corn 40 ct.	150	100	125	30	$ 1.50	4 ct.	" 82,221
9) *Warren*	33.284	15 to 25	5	Mostly good	Wheat $ 1.25 oats 35 ct. Potatoes 60 ct. corn. 40 ct. barley 75 ct.	75	100	125	35^0	$ 3	6 ct.	" 39,330
10) *Coshocton.*	115,156	vacat	6	Limestone	Wheat $ 1.25 oats 25 ct. corn 30 c. barley …	-	10-150	50-200	35-40	3	4 'Ii ct.	" 123,683
11) *Darke*	21.274	25	6	Good	Wheat $1.10 oats 30 cts. tobacco corn 40 ct. barley 75 cts.	80-100	50-100	100	30	$ 2.50	4 Vi ct.	" 88,892
12) *Fairfield.*	57,621	40	6	Medium	wheat $1.15 oats 25 ct. Potatoes 35 ct. corn 40 ct. barley 60 ct.	100	85	75	35	$4	5 ct.	" 57,621
13) *Hardin.*	5,350	20	6	Superior	wheat $ 1.25 oats 30 cts Hay $ 8 corn 45 cts. per ton	100	80	80	35	3	5 ct.	" 61,000
14) Union	1,647	vacat	6	Black loam and clay	wheat - oats - hay - corn - Potatoes	-	-	-	30-50	3-5	4 Vi ct.	" 60,517
15) *Geauga (Dairy District)*	115,021	$25	7	Medium	Dairy products	100	100	100	$28	3	4 Vi cts	45,369
16) *Henry*	11.023	25	7	Black Loam	Wheat $ 1.30 oats 25 cts. corn 40 c. Potatoes 25 cts.	100	50 to 125	40 to 100	20 to 40	1 to 5	5 cts	52,538

Gebietsgliederung des Bundesstaates Ohio

17) *Morgan.*	3,127	25	7	Good	wheat $ 1.35 oats 30 ct. corn 50 cts. Potatoes 50 cts. live stock	80	75	75	35	2-5	4 V, cts	59,213
18) *Putnam.*	9,088	-	7	Good	wheat $ 1.20 oats 15 cts corn. 30 cts Potatoes 25 cts. hay $ 8 per ton	-	-	-	25	4	4 cts	83,000
19) *Ashtabula*	143,933		8	*Clay* Loam	wheat $ 1.25. oats 33 cts hay $ 10 corn 70 cts Potatoes 60 cts per ton	50-70	80-150	-	25	2-4	4 V2 cts	16,000
20) *Licking*	132,895	35	8	Good	wheat $ 1.25 oats 25 cts barley $ 1 com. 35 cts rye $1. buckwheat. $1 Potatoes 40 cts	100	75	100	40	3	5 cts	68,339
21) *Morrow*	70,978	40-50	8	Good	wheat $ 1.20 oats 25 cts. flax $ 1.25 com. 60 cts rye 60 cts Potatoes 25 cts	80-125	60-150	-	40	3.50	4 ' At cts.	53,932
22) *Harrison.*	113,719	-	10	Medium	Wheat $1.25 cts. oats 35 cts. buckwheat - com 55 cts. rye $1. Potatoes 50 cts		75	75	60	50	3	4 V2 cts	43,512
23) Lorain	1,000	40	10	Good	Wheat - Oats - Com - Potatoes -	150	65	. 100	25	5	4 ct.	2,000
24) Mahoning	76,748	-	10	Good	wheat $ 1.35 oats 25 cts. buckwheat - com. 65 cts. Potatoes 30 cts	80	50-100	75-100	30-40	2-5	4 ct.	2,500
25) Mercer	125,000	10-25	10	clay and loammy	Wheat $1.15 oats 25 ct. barley - corn. 40 ct.	50-75	50-125	60	20-35	-	4 Vict	100,000
26) Muskingum	-	35	10	Good	Wheat - oats - potatoes - corn - rye - hay -	100-150	50-150	120	40	3	4 Vi - 5 cts.	
27) Summit	70,042	40	10	Good	wheat $ 1.30 oats 30 cts. corn. 30 cts hay 10 $ per ton	125	100	125	30	4	5 c.	33,057
28) Vinton	16,499	10-15	10	Medium	Wheat $ 1. oats 30 cts. barley $ 1 Potatoes 50 c. corn 40 c. rye $ 1. tobacco 85 cts p. Ib	50-100	75	75	25	3	4 c.	65,910
29) Medina	75,444	-	12	Good	Wheat $ 1.35 oats 33 cts corn 53 cts. live stock		90	-	30	3	5 ct.	44,853
30) Clermont	41,605	-	15	Medium	wheat $ 1.15 Potatoes 60 cts com 50 cts		-	100	100	35	2	5 ct.	50,000
31) Monroe	77,177	20	16	-	wheat $ 1.25 tobacco $3 per hundred com 50 ct.	100	80	75	25	2	4 Vi ct.	69,440
32) Scioto	11,315	5	18	Medium	wheat. $ 1.25 oats 30 cts. hay 8$ com. 30 cts Potatoes 40 cts. per ton	60	30-100	40-125	25-100	1-4	4 Vi ct.	77,136
33) Wood	16,861	-	20	Black Loam	Wheat $ 1.38, oats 25 cts - hay $ 10 corn 47 **V3,** Potatoes 25 cts. per ton	140	100	125	30	$2.50	5 ct.	91,884
34) Brown	75,000	10-60	20	Good	Tobacco, grapes, all kinds of grain	50-150	30-200	25-200	20-75	$ 1-3	6 ct.	58,672 |

I) TABELLE NACH AUFSTEIGENDEN PREISEN (AVERAGE PER ACRE) FOR UNIMPROVED CLEARED LAND, U. WO DIES NICHT ANGEGEBEN, FOLGT IN STUFENLEITER DIE NÄCHSTE FIGURE IN PRICE (PER ACRE FOR SMALL IMPR

Counties	AVERAGE PRICE P. ACRES IMCULTI-VOTED	AVERAGE PRICE PER ACRE FOR SMALL IMPROVED FARMS	ACRE RENT FOR SMALL IMPROVED FARM	AVERAGE IN MILES DISTANCE TO MARKET TOWN OR SHIP-PING POINT	GENERAL QUALITY OF LAND	ACRES CLEARED UNCULTI-VATED LAND.	ACRES WOOD-LAND	LAND TO BE RENTED OR PUR-CHASED FOR SMALL FARMS	IDEM LARGE ENOUGH FOR COLO-NIES OF 10-20 FAMILIES	PRICES OF FARM STOCK: WORKING OXEN ONE	WORKING HORSE PAIR	WORKING HORSE EACH	WORKING MULES EACH	MILK COW EACH	SHEEP (EACH)	LIVE HOG PER LB.	AVERAGE MONTHLY WAGES F. THOSE EMPLOYED WHOLE YEAR, LIVING ON FARM	AVERAGE MONTHLY WAGES, EMPLOYED WHOLE YEAR, NOT LIVING ON FARM.	MONTHLY WAGES FOR THOSE HAVING HOUSE ON FARM, WITH GARDEN ETC	MONTHLY WAGES TEMPORARILY EMPLOYMENT LIVING AWAY	FOR STEADY EMPLOYMENT FARM LABORERS NUMBER WANTED	PRINCIPAL PRODUCTIONS OFFARMS, AND PRICES AT NEAREST MARKETTOWN PER BUSHEL.
1) Adams	$ 2-15	$ 5-20	vacat.	1-15 miles	Medium	73,900	67,588	Yes	Yes	$ 50-100	50-100	$ $ 40-100	$20-40	$2-5	5 ct.	$ 13	$20	-	-	few	WHEAT - CORN - OATS - POTATOES - tobacco per lb - fruit -
2) Scioto	$ 5	$ 10	On shares.	18	Medium	11,315	77,136	Yes	Yes	60	30-100	40-125	25-100	1-4	4 '/2Ct.	16	$ 22.50 ct.	10	30	-	WHEAT" $1.25 corn 30 ct. potatoes 40 ct. hay $8 per ton.
3) Vinton	10-15	20-25	$ 1.50 cts	10	Medium	16,499	65,910	Yes	Yes	50-100	75	75	25	3	4 c.	13	25	20	19	-	WHEAT $ 1.0 corn 40 cts. OATS 30 cts. rye $ 1. BARLEY $1 Potatoes 50 c. TOBACCO 85 ct. per lbs.
4) Mercer.	10-25	20-50	$3-4	10	clay a. loamy	125,000	100,000	Yes	Yes	50-75	50-125	60	20-35	_	4 11 cts	20	-	-	-	Labour plenty	WHEAT $ 1.15 CORN 40 ct. OATS 25 ct. barley -
5) Brown.	10-60	10-100	On shares.	20	good	75,000	58,672	Yes	No	58-150	30-200	25-200	20-75	1-3	6 c.	18	20	17	20	-	Tobacco, Grapes and all kinds of grain
6) Athens.	15-20	25-30	$4	6	limestone and clay	6,822	66,600	Yes	Yes	50-100	50-100	50-100	35-50	2-4	4 c.	10-15	-	-	25	None	Wheat $1.15 corn 50 c. hay $7.
7) Warren	15-25	40	6-10	5	Mostly good	33,284	39,330	Yes	No	75	100	125	35-40	3	6 c.	16	25	18	$38.50	None	WHEAT 1.25, CORN 40 c. OATS 35 ct. POTATOES 60 c. BARLEY 75 c.
8) GUERNSEY	15-30	20-50	$ 1-2	1-20	good	121,012	71,698	Yes	Yes	100-150	50-150	50-100	25-50	3	4 '/2 c.	20	16	20	18	200-300	WHEAT 1.25, CORN 50. C. RYE 60 C. POTATOES 50. C HAY $7 P. TON
9) Meigs	-	15-100	3-15	-	-	3,120	71,827	Yes	No	-	-	-	-	-	-	16	12	16	15	-	WHEAT $1.20, CORN 50 c. OATS 35 c. POTATOES 50 c. HAY 6-8$ per ton
10) Hardin	20	35-40	$2.50	6	superior	5,350	61,000	Yes	Yes	100	80	80	35	3	5 c.	17	25	25	32	200	WHEAT 1.25 CORN 45'' OATS 30 " hay $8 per ton
11) Hocking	20	35	5	5	good	-	65,679	Yes	No	125	90	80	30	3-5	4 11 c.	18	26	24	30	None	WHEAT DITTO, CORN 50° oats 30° Potatoes 60 RYE $ 1. BARLEY 80 c.
12) Monroe	20 (!)	18(!)	-	16	-	77,177	69,440	Yes	No	100	80	75	25	2	4 11	12	16	8	16	None	WHEAT, DITTO, CORN dit. TOBACCO $ 3 p. hundred
13) Wood		20-60	4	20	Black Loam	16,861	91,884	Yes	No	140	100	125	30	2.50	5"	15	26	14	26	Few	WHEAT. $1.38 CORN. 47 H OATS 25 c. POTATOES 25 c. hay $10 per ton
14) Wyandot	20-40	40-75	4-5	1-10	good	2,000	7,000	No	No	-	40-100	40-100	20-60	2-3	4"	15	30	25	-	-	WHEAT. $1.20 CORN 40 c. OATS 25 c. HAY ($5 PER TON) | live stock
15) Darke	25	40	3	6	Good	21,274	88,892	Yes	No	80-100	50-100	100	30	2.50	4 11 c.	16	18-20	-	20	Plenty	WHEAT. $1.10 CORN DITTO, OATS 30 c. barley 75 c. TOBACCO
16) Defiance	25	30	3	-		2,992	69,118	Yes	Yes	-	-	-	-	-		12	18		-	Enough here now	WHEAT. $1.20 CORN. 35 c. aots 20 c. Potatoes 25 c. hay $8 per ton
17) Geauga	25	37	2.50	7	Medium	115,021	45,369	No	No	100	100	100	28	3	4 '/2 "	15	20	15	25	None to speak of	Dairy District
18) Henry	25	40	3-5	7	Black Loam	11,023	52,538	Yes	Yes	100	50-125	40-100	20-40	1-5	5 "	16	-	15	20		Wheat $1.30 CORN 40 ct. oats 25 ct. potatoes 25 cts.
19) Morgan	25	35	2	7	Good Loam	3,127	59,213	_	No	80	75	75	35	2-5	4 '/2 "	12	22	18	25	Enough here to do the labour	WHEAT $ 1.35. corn 50 c. oats 30 C. live stock Potatoes 50 c.
20) Ottawa	25	50	5	2-5	good	8,874	27,563	Yes	No	130	100	100	30	3	4'»	18-20	30	28	35	None	WHEAT $1.25. CORN 40 " OATS DITTO HAY $10 per ton
21) Lucas	25-^0	80-100	4-6	4	Excellent	14,203	62,054	Yes	Yes	100	100	60-90	25-40	2-3	3-5 °	12-15	15-20	18-22	18-20	about 200	WHEAT DITTO COM 28° OATS DITT. BARLEY 50 c. Potatoes 40 c. HAY $ 9 per ton
22) Carroll	25-35	50-60	5-10	3-8	Good	500	2,000	No	No	80-100	75-105	50-60	35-50	2-5	4"	10-15	15-20	12-18	15-16	200	WHEAT ditto CORN 50 " OATS DITT. rye 70 c.
*23) Auglaize	28	35	3	3	Medium	17,870	3,000	Yes	No	75	60-85	45-80	18-25	2	4M	14	20	17-18	26	Plenty work and plenty hands	WHEAT $ 1. corn 40° oats 25° rye 60 " Potatoes 30 c.
*24) Harrison	-	30	2	10	Medium	113,719	43,512	Yes	No	75	75	60	50	3	4 Vi "	18	24	15	20-30	we have too many	WHEAT $ 1.25 COM 55 ct. oats. 35° rye $ 1. Potatoes 50 c. buckwheat
25) Columbiana	30	40	3	2-3	Good	81,704	20,000	Yes	No	125	60	40	30	2-4	4 '/2 "	12	20	15	20	-	WHEAT DITTO CORN 45 " OATS 25° RYE 60. HAY PER TON $ 8 barley - flax -
26) Shelby	30	50-40	3	5	Good	2,500	62,000	Yes	Yes	-	80-150	80-150	15-30	1-4	4 '/2 "	12	24	24	24	Plenty here	WHEAT $ 1.20 CORN 35 " OATS 25 c. POTATOES 50 "
27) Ashtabula	-	30-50		8	Clay Loam	145,933	16,000	Yes	No	50-70	80-150	-	25	2-4	4 '/2 "	15	20	18	20	None wanted	WHEAT $ 1.25 COM 70 c. OATS 33. POTATOES 60 HAY $ 10 p. ton
28) Logan	30-60	50	4-6	5	good	42,707	66,867	Yes	Yes	75-80	80	90	35	2	4"	25	25	20	26	-	Wheat - Corn - Oats - Hay
29) Wilhams	30-75	-	3-5	-	Good		-	-	No	-	75-125	60-130	25	3	4 11-	12	-	20	-	Supply equal to demand	WHEAT $ 1.25 CORN 35° OATS 25 c. POTATOES 25 c. fruit
30) Licking	35	50	3	8	good	132,895	66,339	Yes	No	100	75	100	40	3	5 °	18	25	20	26	None except residents	WHEAT dtto CORN dtt. oats dtto RYE $ 1. barley $ 1 BUCKWHEAT $ 1. Potatoes 40 ct.
3i .ingum	35	50	5	10	good	-	-	Yes	No	100-150	50-150	120	40	3	4 1/2 - 5 "	15	15-17	20	15	200.	wheat - corn - oats - potatoes - hay
32) m	-	40	-	7	good	9,088	83,000	Yes	Yes	-	-	-	25	4	4"	-	-	-	-	Not many	Wheat S 1.20 corn 30 ° oats 15 ° Potatoes 25 ° hay $ 8 p. ton
33) ge	40	60	2(0	5	Medium	20,000	50,000	Yes	No	125	65	75	35	4	4 V2 "	15	22	18	25	-	WHEAT $1.40 OATS 25° POTATOES 30° BUTTER (lb) 20° cheese 12' LI " per lb
34) paign	40	50	4	4	good	5,000	30,000	Yes	No	100	80-150	80-150	30-60	3-4	4 '/2"	18	25	16	22	-	WHEAT $1.20 CORN 45 c. OATS 25."
35) i Id	40	45	7	6	Medium	57,621	57,621	Yes	No	100	85	75	35	4	5"	15	18	15	26	-	WHEAT $1.15. CORN 40° OATS dtto. Potatoes 35 " BARLEY 60 "
36) I s	40	60	3	5	good	57,023	57,667	Yes	Yes	80	100	75	30	3	4 V2	12	13	10	16	100	WHEAT $1.25 corn. 35" oats dtto
37) L	40	100	5	10	good	1,000	2,000	Yes	No	150	65	100		5	4 ⅞	15	20	14	20	None	Wheat - Com - Oats - Potatoes
38) A	40	40-15	On Shares	4-8	good	25,480	70,922	No	No	75-100	80	-	301	3	3"	10-12	12-15	10	10-15	-	WHEAT $1.15 COM 40 " OATS 20 " HAY 10 p. ton FLAXSEED $ 1.25 POTATOES 50 c. |

Counties.	Average Price per acre cleared un-improved.	Average Price per acre for small farm improved cleared.	Acre Rent small improved farm.	Average (in Miles) Distance from next market, town od. shipping point.	General quality of land	Acres cleared. uncultivated land	Acres Woodland	Land rentable or for purchase for small farms ?	Idem for colonies of 10-20 families	Prices of Farmstock: Working Oxen Pair	Working Horse each	Working Mules each	Milk Cow each.	Sheep each.	Live Hog per lb.	Average Monthly Wages for those employed whole year living on the farm.	Average monthly wages for those employed whole year not living on the farm.	Monthly wages (average) for those living on farm with privilege of garden etc	Average Monthly wages for those temporarily employed living away from farm.	Number of farm laborer wanted for steady employment ?	Principal productions of farms and prices at nearest market town per bushel.
39) Mahoning	-	40-65	$3	10	good	76,748	2,500	Yes	Yes	80	50-100	75-100	30-40	2-5	4 c.	18	25	15	25	Not many	*Wheat* $ 1.35. corn 65 c. oats 25 " potatoes 30 " buckwheat
40) Union		40-75	On Shares	6	Black loam and clay	1,647	60,517	No	No	-	-	-	30-50	3-5	4 V₂ "	20	26	23-26	-	-	Wheat - corn - oats - potatoes - hay.
*41) Clinton		40-75	4-6	5	good	-	-	Yes	No	150	100	80	40	2	4 V₂ "	18	-	25	20	–	*Wheat*. $ 1.15 corn 40 " oats 25 " Potato es 30 " hay $ 7 per ton
42) Huron	–	40-100	-	5-10	good	59,620	49,357	Yes	No	150	100	75	25	2	4 "	15-20	12-18	14	12	200	Wheat - oats - potatoes.
43) Seneca	40	50	On Shares	5	clay	37,338	82,221	Yes	No	150	100	125	30	1.50	4 "	12	15	15	25	–	Wheat $ 1.20 corn. 40 "
44) Summit	40	50	-	10	good	70,042	33,057	Yes	Yes	125	100	125	30	4	5 "	15	15	15	26	Enough here	Wheat 1.30 corn. 30 " oats 30 " *hay $ 10. per ton*
45) Morrow	40-50	45-60	5	8	good	70,978	53,932	Yes	No	80-125	60-150	-	40	3.50	4 A "	16	30	25	33	A good many	*Wheat* 1.20. *corn* 60 " *oats* 25 " *rye* 60 " *flax* $ 1.25 Potatoes 25 "
46) Marion	40-60	50-75	3-5	-	good	100,451	43,512	-	No	–	75-125	60-100	25^0	1-3	4-5 "				~	-	*Wheat dtto* corn 40 " *oats* 30 " *Potatoes* 40 " hay
47) Clarke	45	65	6	3	good	1,731	37,424	Yes	Yes	100	100	80	35	3	5 "	20	35	30	40	200	*Wheat* 1.25. *corn* 35 " *oats* 25 " *rye* 75 " flax $ 1.50 *barley* 75. *Potatoes* 50 "
48) Clermont	-	50	1-5	15	Medium	41,605	50,000	Yes	No		100	100	35	9/	J	14	14	14	16-18		*Wheat* 1.15 corn 50" Potato es 60 "
49) Coshocton	-	50	On Shares	6	Limestone	115,156	123,683	Yes	No		10-150	50-200	35-40	3	4 V₂ "				~	We have surplus -	
50) Greene	50	80-100	10	4	good	40,980	45,892	Yes	No	80	80	90	30	3	4 V₂	15	25	25	30	–	*Wheat*. 1.25 *corn* 43 " *oats 25 " rye* 90 " *flax*. $ 1.25 Tobacco
51) Knox	50	75	3-5	4	good	156,994	58,238	No	No	100	125	100	30	2.50	3 "	16	20	12.50	20	farmers are supplied	Wheat *$1.10 corn* 50 c.
52) Lake	50	80	8	4	good	1,600	1,700	Yes	No	120	70	70	30	2	5 "	15	20	16	26	400	
53) Tuscarawas	50	60	$ 1.50 c.	5	good	108,555	66,944	Yes	Yes	80	70	60	25	2	4 "	12	15	12	17	100	Wheat. 1.35 corn 55 " oats 30 " rye 60 " potatoes 35 "
54) Richland	60	75	4	5	good	-	87,000	No	No	100	100	100	35	3	4 "	18	20	16	26	None	Wheat. 1.25
55) Miami	55-60	100	On Shares	-	excellent	13,963	37,924	Yes	No	-	75-125	100-150	30-40	3-5	5 "	16.66	35	30	21	We are supplied	Wheat 1.25 corn 45 c. oats 25 " *hay $8 per ton* live stock.
56) Medina	-	65	3	12	good	75,444	44,853	Yes	No		90		30	9/	c J "	15	23	20	26	100-150	Wheat 1.30 corn 52 " oats 25 " *rye* 60 " *barley* 90 " hay $ 10 per ton
57) Sandusky	65	75	5-6	5	good	24,559	60,000	Yes	No	125	100	100	30	2	5 "	20	25	20	30	Enough here to supply	Wheat 1.35 *corn* 53 " oats 33 " livestock
38) Butler		75	8	-	good	26,773	33,000	Yes	No	-	100	125	40	3	6 "	18	20	15	20	Supply exceeds demand	*Wheat Corn Oats Potatoes Hay*
59) Erie	75-90	100-150	6	1-5	good	2,238	23,151	Yes	No	100	75-200	75-150	30-75	2-4	5 "	15-18	18-20	15	20-25	Well supplied	*Wheat* $ 1.30 *corn* 50 " oats 30 " *rye* 75 barley 60 " *Potatoes* 35 *Hay $ 12 per ton*
einschieben >I* *Fulton	-35-60	*35-60	$2-6	1-8	Sand and clay loam	9,706	57,567	Yes	Yes	-	40-120	40-120	20-40	1-3	4 V₂ ct.	$ 15	-	20	26	enough here	*Wheat* $ 1.20 *corn* 40 c. *oats* 25 c. *buckwheat* 75 " *Potatoes* 20 " Hay $ 8 per ton

(Zusammengestellt aus den Tabellen 313-19 |

Aus dieser Tabelle zu sehn:

!) In vielen Fällen *improved land wohlfeiler* als in andrer county *nicht improved* ; in einzelnen Fällen in selber county, einmal 12 (Monroe) *unimproved* theurer als »improved«.
2) in vielen Fallen Fveis (resp. Rent) je nach der relativen Wohlfeilheit des farm stock in Vieh.
3) m vielen (nicht allen) Fällen Wohlfeilheic des Arbeitslohns entsprechend Preis (resp. Rent) des Landes.
4) *Lage u. Bodenbeschaffenheit* Hauptemfluss; fallen oft dem degree nach zusammen; weil die Städte selbst (die regulating market towns) guten u. nicht schlechten Boden zui locaüon aufsuchen. Contre carriren sich oft.
5) *Rem* weil Ausnahmsverhältniss, steht hier oft nicht in entsprechendem Verhältnis s zu Bodenpreis. *(Hier nicht gemeint Rent on Shares)*
ô) *Preis des Südens v.* absolute Höhe (also relativ gegen höhere Preise)fallen nicht zusammen etc.
Weiter die einzelnen Points herauszustellen. |

|14| II *Tabelle. Preise der Producte* u. *Bodenpreis, (resp.* Rente.)

Die beigefügten Nummern nach der Bodenpreisfolge in voriger Liste.

Nach denselben Tabellen m aufsteigender Linie der Preise, wobei *wheat u. com* als Masstab genommen; innerhalb derselben Preise v. Wheat, folgen sie sich aufsteigend nach Com.

			Bodenpreis.		*Rent.*
			cleared uncultivated unimproved	*cleared improved for small farms.*	
		I) Kategorie. Price of bushel wheat = $ 1.			
(3)	*Vinton.*	*wheat* $ 1. *corn.* 40 ct. *oats* = 30 " *rye* $ 1. *barley* $ 1. *Potatoes* 50 " C Tobacco 85 per lb	$ 10 to 15	20-25	1.50
(23)	*Auglaize*	- dtto. - dtto. " 25 " 60 - 30	28	35	3
		II) Kategorie. Price of wheat = *$* 1.10c.			
(15)	Darke.	Wheat 1.10 corn 40" oats 30" barley 75 tobacco	25	40	3
(51)	Knox	- dtto - 50"	50	75	3-5
		III) Kategorie. Price of wheat = *$* L15.			
(4)	*Mercer*	Wheat 1.15 Com 40 c" oats 25 c. barley - 50			
(6)	Athens		Hay $ 7. per ton	10-25	20-50	3-4
(35)	Fairfield	" " - 40 oats 25 c. barley 60" potatoes 30"		15-20	25-30	4
(38)	Allen	" " - 40 - 20" potatoes 50 " flax seed $ 1.25	hay $ 10 per ton	40	45	7
(41)	Clinton	" " - 40 - 25" - 30 »	hay $ 7 per ton	40	40-75	On Shares
(48)	Clermont	" " - 50 potatoes 60"			40-75	^ 6
					50	1-5
		IV Kategorie. Price of Wheat: $ 1.20.			
(32)	Putnam	Wheat 1.20" corn 30 " oats 15 c. potatoes 25 c.	hay per ton $ 8		40	
(16)	Defiance	" " " - 35 oats 20" - " " " "	hay per ton $ 8	25	30	3
(26)	Shelby	" " " - " oats 25" potatoes 50		30	30^0	3
(14)	Wyandot	' - 4 0 - " " live stock	hay per ton $ 5	20-40	40-75	4-5
(31b)	Fulton	" " - " - " potatoes 20" buckwheat 75"	hay per ton $ 8	35-60	35-60	2-6
(46)	Marion	" - " - 30" potatoes 40"	hay	40-60	50-75	3-5
(43)	Seneca	" "		40	50	On shares
(34)	Champaign	" " - 45" oats 25"		40	50	4
(9)	Meigs	" - 50" - 35" potatoes 50	hay $ 6-8 per ton		15-100	3-15
(45)	Morrow	" " " - 60 - 25" - 25 rye 60 c. flax $ 1.25		40-50	45-60	5
		V Kategorie. Price of Wheat. $ 1.25.			
(21)	Lucas.	Wheat: 1.25 corn. 28 c. oats 30" barley 50" potatoes 40"	hay per ton $ 9	25-40	80-100	4-6
(2)	Scioto	- " " - 30" - " " "	hay - - $ 8	5	10	On shares
(49)	Coshocton	- " " - " - 25 barley.			50	On shares
(29)	Williams	! " 35" - 25		30-75		3-5
(30)	Licking	" - " - " barley $ 1 rye $ 1 buckwheat $ 1 potatoes 40 c		35	50	3
(36)	Holmes	" " - " - "		40	60	3
(47)	Clarke	" " - " barley 75 ct. rye 75 ct. potatoes 50" flax $ 1.50		45	65	6
(7)	Warren	- "-" - 40 - 35 - " " 60"		15-25	40	6-10
(20)	Ottawa	- "-" - " - 30	hay $ 10 per ton	25	50	5
(50)	Greene	- "-" - 43 - 25 rye 90" (tobacco) flax $ 1.25.		50	80-100	10
(10)	Hardin	- "-" - 45 - 30	hay per ton $ 8	20	35-40	2.50
(25)	Columbiana	- "-" - " - 25 (barley) rye 60 " (flax)	hay per ton $ 8	30	40	3
(54)	Richland	- "-" - " - " (live stock)	hay - - $ 8	60	75	4
(8)	Guernsey	"-" - 50 rye 60" potatoes 50"	hay - - $7	15-30	20-50	1-2
(H)	Hocking	"-" - " oats 30 " barley 80 c. rye $ 1 potatoes 60 c.		20	35	5
(12)	(Monroe)	~ " tobacco $ 3 per hundred		20	18	
(22)	Carrol	"-" - " oats 30" rye 70 c.			50-60	5-10
(24)	Harrison	"-" -55 - 35" rye $ 1 potatoes 50 c. (buckwheat)			30	2
(27)	Ashtabula	"-" - 70 - 33" potatoes 60"	hay per ton $ 10	25-35	30-50	2-4,
(53)	Tuscarawas.	wheat 1.25 (ausserdem keine andre Production letzterer county angegeben.)			60	$ 1.50 c.
				50		
		VI Kategorie. Price of Wheat: $ 1.30.			
(44)	Summit.	Wheat $ 1.30 corn 30.c. oats 30 c.	hay per ton $ 10	40	50	
(18)	Henry	" " - 40" - 25"		25	40	3-5
(59)	Erie	- " " - 50" - 30 " barley 60 c. rye 75 c. potatoes 35 c.	hay per ton 12	75-90	100-150	6
(55)	Miami	- " " - 52" - 25 - 90" - 60 "	10	55-60	100	On shares
		VII Kategorie. Price of Wheat: $ 1.35			
(19)	Morgan.	Wheat = $ 1.35 corn 50 c. oats - 30 c. Potatoes 50 c live stock		25	35	2
(56)	Medina	" " " - 53 " - 33 c - live stock			65	3
(52)	Lake	" " " - 55 " - 30" rye 60 ct. Potatoes 35 c.		50	80	8
(39)	Mahoning	. . . . . - 65 25" Potatoes 30 " buckwheat.			40-65	3
		VIII Kategorie. Price of Wheat 1.38 und 1.40.			
(13)	Wood	Wheat 1.38 corn 47 V3 ct. oats 25 " Potatoes 25 c.	hay per ton $ 10		20-60	4
(33)	Portage	Wheat 1.40 - ; oats " " (lb.) butter = 20 c. Potatoes 30 (lb) cheese = 12V2		40	60	2 (!) I

|15| *III Tabelle. Bodenpreise (resp. Rente) entsprechend den Preisen des farm stock (live)* (in *aufsteigender Linie);* erst *oxen (pair), then horse* (each) als Mass genommen. Dasselbe Material wie oben.

IV Tabelle. Wages (aufsteigend) mit entsprechenden Bodenpreisen (resp. Rente) (als *Ausgangspunkt Monthly Average Wages* fur *those employed whole year,* living auf farm), a) *bezeichnet* diese Catégorie; b) die *monthly wages derer, die whole year employed, but not living on farm;* c) *monthly wages derer, die have house on the farm, with privilege of garden* etc. d) *Monthly wages der nur zeitlich beschäftigten, living away from the farm.*

(Die Zahlen *1, 2 etc - Nummern dieser aufsteigenden Linie)*

Erste Catégorie 10-15 (a)

	Counties	a)	b)	c)	d)		*Arbeitsnachfrage* (i.e. Arbeiter wanted)
	(38) Allen	10-12	12-15	10	10-15 dollars	1	but few
	(22) Carroll	10-15	15-20	12-18	15-16	2	200
	(6) Athens	10-15	-	-	25	3	None

Zweite Catégorie 12 (a) bis (12-15)

		a)	b)	C)	d)		
	(36) Holmes	12	13	10	16	4	100 wanted
	(53) Tuscarawas	12	15	12	17	5	100 "
	(43) Seneca	12	15	15	25	7	-
	(12) Monroe	12	16	8	16	6	None
	(16) Defiance	12	18	-	-	8	Enough here now
	(25) Columbiana	12	20	15	20	9	Supply equal to demand
	(21) Lucas	12-15	15-20	18-22	18-20	10	About 200
	(29) Williams	12	-	20	-	11	Supply equal to demand
	(26) Shelby	12	24	24	24	12	Plenty here

Dritte Catégorie ($ 13 a) u. ($ 14 a)

	(1) Adams	13	20	-		13	But few
	(3) Vinton	13	25	20	19	15	
	(48) Clermont	14	14	14	16-18	14	We have a surplus
	(23) Auglaize	14	20	i7-i8	26	16	Plenty work and plenty hands

Vierte Catégorie ($ 15 a) (u 15-18 *B)*

(44) Summit	15	15	15	26	17	Enough here
(31) Muskingum	15	15-17	20	15	18	200
(35) Fairfield	15	18	15	26	19	Well supplied
(59) Erie	15-18	18-20	15	20-25	20a	Well supplied
(37) Lorain	15	20	14	20	21	Not any
(27) Ashtabula	15	20	18	20	22	No more than are here now
(17) Geauga	15	20	15	25	23	None to speak of
(52) Lake	15	20	16	26	24	400
(33) Portage	15	22	18	25	25	-
(31b) Fulton	15	_	20	26	26	Enough here
(56) Medina	15	23	20	26	27	100-150
(13) Wood	15	26	14	26	28	But few
(50) Greene	15	25	25	30	29	-
(14) Wyandot	15	30	25	-	30	—

In dieser Tabelle (4te Catégorie) fehlt:

(42) Huron	15-20	12-18	14	12	(20b)	200

Fünfte Catégorie. (16 a u. 17 a)

(9) Meigs	16	12	16	15	31	-
(18) Henry	16	_	15	20	32	-
(15) Darke	16	18-20	_	20	33	Plenty
(51) Knox	16	20	12.50	20	34	Farmers are supplied
(2) Scioto	16	22.50	10	30	35	-
(7) Warren	16	25	18	38.50	36	No more than we have
(45) Morrow	16	30	25	33	37	A good many
(55) Miami	16.66	35	30	21	38	We are supplied
(10) Hardin	17.	25	25	32 (Verte) |	39	200

16| Sechste Catégorie. (18 a) u. (18 a--20 a)

Counties	a.	b.	c.	d.		Arbeitsnachfrage
(58) Butler	18	20	15	20	40	Supply exceeds demand
(5) Brown	18	20	17	20	41	None
(54) Richland	18	20	16	26	42	None
(41) Clinton	18	_	25	20	43	Supply equal to demand
(24) Harrison	18	24	15	20-30	44	We have too many
(34) Champaign	18	25	16	22	45	-
(39) Mahoning	18	25	15	25	46	not many
(30) Licking	18	25	20	26	47	None except residents
(11) Hockmg	18	26	24	30	48	None
(20) Ottawa	18-20.	30	28	35	49	None

Siebte Categoric. (20 a) u. (25 a)

	a.	b.	c.	d.		
(8) Guernsey	20	16	20	18	50	200-300
(4) Mercer	20	-	-	-	51	Labor plenty
(57) Sandusky	20.	25	20.	30	52	Enough here to supply demand
(40) Union	20	26	23-26	-	53	-
(47) Clarke	20	35	30	40	54	200
(28) Logan	25	25	20	26	55	-

Es ist zu bemerken (bei den 7 Kategorien u. 56 Nummern: (2 f. 20 - 2 0 a u. 20 b)), dass:

Erste Kategorie (zählt 3 Counties) In der untersten (1) a few labourers wanted, in (2): *200.* (Also grade in der untersten Kategorie kein *oversupply)*

Zweite Kategorie (zählt *9 Counties)* (darunter hochpreisiges Land wie *Tuscarawas, Seneca),* wo *loan* am niedrigsten in dieser Catégorie *(Holmes* (4) u. *Tuscarawas* (5)) je 100 Mann wanted, also kein *oversupply;* in *Lucas* (10), wo loan 3thöchsten in derselben Catégorie steht, about 200 wanted, in Williams (11), wo höher, supply equal to demand, in *Shelby* (12), wo am höchsten in dieser Catégorie Plenty workmen there. Im Ganzen v. *den 9 Counties nur in 3 Zufuhr wanted* (in den 2 niedrigsten u. der 3. höchsten).

Dritte Catégorie (4 Counties) *Adams* (13) wo loan am niedrigsten *a few* wanted, also kein surplus. *Clermont* (14) über Adams steht hat »surplus«. *Auglaize* (16) wo wages am höchsten *braucht Hände (plenty work and plenty hands)*

Vierte Catégorie (15 Counties) werden nur hands verlangt *in 4 Counties* (aber nirgends v. *surplus* die Rede, *nur well supplied) Nämlich* in *Summit,* wo wages *am niedrigsten* in dieser Catégorie *200 wanted;* in *Lake* was auf *8höherer* Stufe steht *400* verlangt u. in Wood, was *4* über Lake so steht - *a few;* nichts in den 2 höchsten Nummern. *Dazwischen* (oben ausgelassen) *Huron* auf *Nummer 5 v. unten* beginnend *werden 200 verlangt.*

Fünfte Catégorie (9 Counties) in 3 Counties, N. 3 *(Darke* Plenty), *N 7 a* good many (Morrow) u. *höchste Nummer* 9 (Hardin) 200

Sechste Catégorie (10 Counties) in einer einzigen *Mahoning* (N. 7 v. unten) einige wenige verlangt; 3 x über surplus geklagt.

Siebte Catégorie (6 Counties) in 2 demand; *N. 1* (unterste) *(Guernsey)* 200 u. *Clarke* 5 (von unten) 200. |

|17| *V Tabelle.* Reihenfolge nach distance In Mlles v. next market town or shipping Point. Von entferntesten beginnend; wo aber auch nächsten zu den ferneren eingerechnet, wenn z.B. steht 1-20.

Erste Catégorie
(20 u. bis 20) bis (15 u. - 12)

1) Wood - 20 miles (1)
2) Brown ditto (1)
3) *Guernsey* 1-20 (2)
4) Scioto 18 (3)
5) Monroe 16 (4)
6) Clermont 15 (5)
7) Adams 1-15 (6)
8) Medina 12 (7)

Zweite Catégorie
(10 u. - 10)

1) Vinton - 10 (8]
2) Summit - dtto (8)
3) Muskingum - dtto (8]
4) Mercer - dtto (8]
5) Mahoning - dtto (8]
6) Lorain - dtto (8]
7) Harrison - ditto (8]
8) Huron - 5 - 1 0 (9]
9) Wyandot - 1-10 (10;

Dritte Catégorie
8 - 5 incl.

1) Morrow 8 (H)
2) Licking (8) (H)
3) Ashtabula (8) (H)
4) Allen 4-8 (12)
5) Carroll (3-8) (13)
6) Fulton 1-8 (14)
7) Putnam - 7 (15)
8) Morgan 7 (15)
9) Henry 7. (15)
10) Geauga 7. (15)
11) Union 6 (16)
12) Hardin 6 (16)
13) Fairfield 6 (16)
14) Darke 6 (16)
15) Coshocton 6 (16)
16) Athens 6 (16)
17) Warren 5 (17)
18) Tuscarawas 5 (17)
19) Shelby 5 (17)
20) Seneca 5 (17)
21) Sandusky 5 (17)
22) Richland 5 (17)
23) Portage 5 (17)
24) Logan 5 (17)
25) Holmes 5 (17)
26) Hocking 5 (17)
27) Clinton 5 (17)
28) Ottawa 2-5 (18)
29) Erie 1-5 (19)

Vierte Catégorie
4 u. drunter

1) Lucas - 4 (20)
2) Lake - 4 (20)
3) *Knox* - 4 (20)
4) *Greene* - 4 (20)
5) Champaign - 4 (20)
6) Auglaize 3 (21)
7) Clarke 3 (21)
8) Columbiana 2-3 (22)

VI Tabelle. Nach Preisen der Producte
(sieh p. 14 dieses Hefts wird hier nur numerirt.)

(Differenz gemacht wo bei selbem Weizenpreis Corn etc wohlfeiler)

1) Kategorie. Price of bushel wheat = $ 1.

1) Vinton. (1) 2.) Auglaize. (2)

2) Kategorie Wheat = $ LlO

3) Darke (3) 4) Knox (4)

3) Catégorie Wheat = $ 1.15

5) Mercer (5) 6) Athens (5) 7) Fairfield (5) 8) Allen (5) 9) Clinton (5) 10) Clermont (6)

4) Categoric Wheat = $ 1.20

11) Putnam (7) 12) Defiance (7) 13) Shelby (8) 14) Wyandot (9) 15) Fulton (9) 16) Marion (9) 17) Seneca (9) 18) Champaign (10) 19) Meigs (11) 20) Morrow (12)

5) Catégorie. Price of Wheat: $ 1.25

21) Lucas (13) 22) Scioto (14) 23) Coshocton (14) 24) Williams (15) 25) Licking (15) 26) Holmes (15) 27) Clarke (15) 28) Warren (16) 29) Ottawa (16) 30) Greene (17) 31) Hardin (18) 32) Columbiana (18) 33) Richland (18) 34) Guernsey (18) 35) Hocking (18) 36) Monroe (18) 37) Carroll (18) 38) Harrison (19) 39) Ashtabula (20) 39) Tuscarawas, scheint fast nur Weizenland, da nichts andres angegeben. (7a)

6) Categoric Wheat = $ 1.30.

40) Summit (21) 41) Henry (22) 42) *Erie* (23) 43) Miami (23)

7) Catégorie: Wheat = $ 1.50

44) Morgan (24) 45) Medina (25) 46) Lake (26) 47) Mahoning (27)

8) Categoric Wheat = $ 1.38 u. $ 1.40.

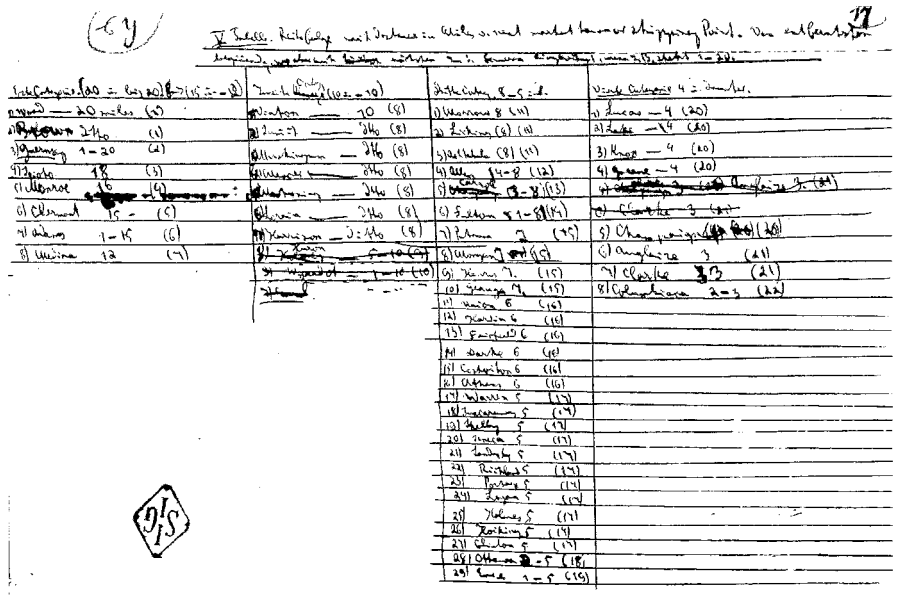
48) Wood. (28) *Portage* (29)

(Verte) \

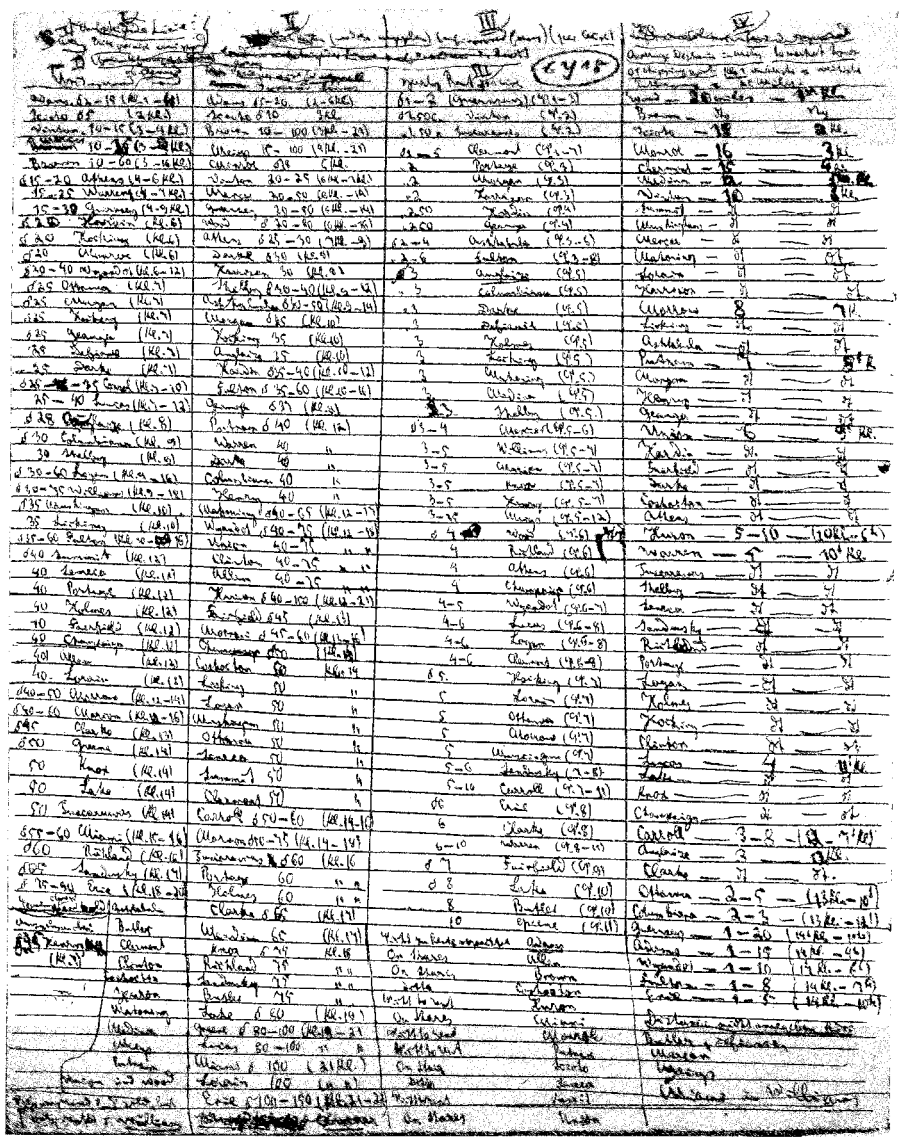
|18| I) Aufsteigende Linie Average Price per acre of Unimproved cleared land | II) Average Price per acre for small Improved farms | III) Nach Renten (wo diese angegeben) (auf improved farms) (per acre) yearly Rent per acre | IV) Average Distance in Miles to market town or shipping point. Kl. 1 unterste = weiteste Entfernung = 20 Miles.

5 Adams. $2-15 (Kl. 1-4) Adams $ 5-20. (2-6 Kl.) $ 1-2 (Guernsey) (N. 1-3) Wood - 20 miles - 1' Kl.
Scioto $ 5 (2 ICI.) Scioto $ 10 3 Kl. $ 1.50 c. Vinton (N. 2) Brown - dto dto
Vinton. 10-15 (3-4 Kl.) Brown 10-100 (3 ICI. - 21) " 1.50 " Tuscarawas (N. 2) Scioto - 18 - 2 Kl.
Mercer 10-25 (3-7 Kl.) Meigs 15-100 (4 Kl. - 21) $1-5 Clermont (N. 1-7) Monroe - 16 - 3 Kl.
Brown 10-60 (3-16 IG.) Monroe $ 18 5 Kl. " 2 Portage (N. 3) Clermont - 15 - 4 Kl.
10 $ 15-20 Athens (4-6 ICI.) Vinton 20-25 (6 Kl - 7 Kl) " 2 Morgan (Nr. 3) Medina - 12 - 5 Kl.
15-25 Warren (4-7 Kl.) Mercer 20-50 (6 Kl. - 14) " 2 Harrison (N. 3) Vinton - 10 - 6 Kl.
15-30 Guernsey (4-9 ICI.) Guernsey 20-50 (6 Kl. - 14) " 2.50 Hardin (M. 4) Summit - dt - dt
$ 20 Hardin (Kl. 6) Wood $ 20-60 (6 ICI. - 16) " 2.50 Geauga (N. 4) Muskingum - dt - dt
$ 20 Hocking (Kl. 6) Athens $ 25-30 (7 Kl. - 9) $2-4 Ashtabula (N. 3-6) Mercer - dt - dt
15 $ 20 Monroe (Kl. 6) Defiance $ 30 (ICI. 9) " 2-6 Fulton (N. 3-8) Mahoning - dt - dt
$ 20-40 Wyandot (Kl. 6-12) Harrison 30 (ICI. 9) $3 *Auglaize* (N. 5) Lorain - dt - dt
$ 25 Ottawa (ICI. 7) Shelby $ 3(M0 (Kl. 9-12) $ 3 Columbiana (N. 5) Harrison - dt - dt
$ 25 Morgan (ICI. 7) Ashtabula $ 30-50 (Kl. 9-14) " 3 Darke (N. 5) Morrow 8 - 7 Kl.
$ 25 Henry (ICI. 7) Morgan $ 35 (Kl. 10) " 3 Defiance (N. 5) Licking - dto - dt
20 $25 Geauga (Kl. 7) Hocking 35 (ICI. 10) 3 Holmes (N. 5) Ashtabula - dt. dt
25 Defiance (Kl. 7) Auglaize 35 (IG. 10) 3 Licking (N. 5) Putnam - 7 - 8' K.
25 Darke (ICI. 7) Hardin $ 35-40 (ICI. 10-12) 3 Mahoning (N. 5) Morgan - dt - dt
$ 25-35 Carroll (ICI. 7-10) Fulton $ 35-60 (ICI. 10-16) 3. Medina (N. 5) Henry - dt - dt
25^10 Lucas (ICI. 7-12) Geauga $ 37 (ICI. 11) 3. Shelby (N. 5.) Geauga - dt - dt
25 $ 28 Auglaize (ICI. 8) Putnam $ 40 (ICI. 12) $3-4 Mercer (N. 5-6) Union - 6 - 9' Kl.
$ 30 Columbiana (IG. 9) Warren 40 " 3-5 Williams (N. 5-7) Hardin - dto - dt
30 Shelby (IG. 9) Darke 40 " 3-5 Marion (N. 5-7) Fairfield - dt - dt
$ 30-60 Logan (ICI. 9-16) Columbiana 40 " 3-5 Knox (N. 5-7) Darke - dt - dt
$ 30-75 Williams (IG. 9-18) Henry 40 " 3-5 Henry (N. 5-7) Coshocton - dt - dt
30 $35 Muskingum (ICI. 10) Mahoning $40-65 (Kl. 12-17) 3-15 Meigs (N. 5-12) Athens - dt - dt
35 Licking (ICI. 10) Wyandot $40-75 (ICI. 12-18) $4 Wood (N. 6) Huron - 5-10 - (10 Kl.-6")
$ 35-60 Fulton (IG. 10-16) Union 40-75 " " 4 Richland (N. 6) Warren - 5 - 10'Kl.
$40 Summit (ICI. 12) Clinton 40-75 " " 4 Athens (N. 6) Tuscarawas - dt - dt
40 Seneca (Kl. 12) Allen 40-75 " " 4 Champaign (N. 6) Shelby - dt - dt
35 40 Portage (IG. 12) Huron $40-100 (IG. 12-21) 4-5 Wyandot (N. 6-7) Seneca - dt - dt

40 Holmes (Kl. 12) Fairfield $45 (Kl. 13) 4-6 Lucas (N. 6-8) Sandusky - dt - dt
40 Fairfield (Kl. 12) Morrow $45-60 (IG. 13-16) 4-6 Logan (N. 6-8) Richland - dt - dt
40 Champaign (Kl. 12) Champaign $ 50 (IG. 14) 4-6 Clinton (N. 6-8) Portage - dt - dt
40) Allen (Kl. 12) Coshocton 50 IG. 14 $ 5 !-locking (N. 7) Logan - dt - dt
5 40. Lorain (Kl. 12) Licking 50 " 5 Lorain (N. 7) Holmes - dt - dt
$40-50 Morrow (Kl. 12-14) Logan 50 " 5 Ottawa (N. 7) Hocking - dt -dt
$40-60 Marion (Kl. 12-16) Muskingum 50 " 5 Morrow (N. 7) Clinton - dt - dt
$45 Clarke (KJ. 13) Ottawa 50 " 5 Muskingum (N. 7) Lucas - 4 - H'IG.
$ 50 Greene (IG. 14) Seneca 50 " 5-6 Sandusky (7-8) Lake - dt - dt
10 50 Knox (IG. 14) Summit 50 " 5-10 Carroll (N. 7-11) Knox - dt -dt
50 Lake (IG. 14) Clermont 50 $6 Erie (N. 8) Champaign - dt - dt
Tuscarawas (Kl. 14) Carroll $ 50-60 (Kl. 14-16) 6 Clarke (N. 8) Carroll - 3-8 - (12-7' IG.)
$ 55-60 Miami (IG. 15-16) Marion $ 50-75 (Kl. 14-18) 6-10 Warren (N. 8-11) " Auglaize - 3 - 12 IG.
$ 60 Richland (Kl. 16) Tuscarawas $ 60 (Kl. 16) $ 7 Fairfield (N. 9) Clarke - dt - dt.
15 $65 Sandusky (Kl. 17) Portage 60 " " $8 Lake (N. 10) Ottawa - 2-5 - (13 Ki.-lO')
$75-90 Erie (Kl. 18-20) Holmes 60 » " 8 Butler (N. 10) Columbiana - 2-3 - (13 Kl.-12')
Clarke $ 65 (Kl. 17) 10 Greene (N. 11) Guernsey - 1-20 (14'Kl.- 1[sic])
No unimproved cleared land sold Medina 65 (Kl. 17) Adams - 1-15 (14 Kl - 4[sic])
Ashtabula Knox $75 IG. 18 Nicht zu Rente verpachtet *Adams* Wyandot - 1-10 (14 Kl.- 6[sic])
20 Ausgelassen oben: Butler Richland 75 " " On Shares Allen Fulton. -1-8 (14 Kl - 7[sic])
$ 25 Henry (IG. 7) Clermont Sandusky 75 " " On Shares Brown Erie -1-5 (14 IG.-10[sic])
Clinton Butler 75 " " ditto Coshocton
Coshocton Lake $ 80 (IG. 19) Nicht to rent Huron *Distance nicht angegeben für:*
Huron Greene $ 80-100 (IG. 19-21) On Shares Miami Butler, Defiance,
25 Mahoning Lucas 80-100 " " Nicht to rent Monroe Marion
Medina Miami $ 100 (21 IG.) Nicht to rent Putnam Meigs
Meigs Lorain 100 (" ") On Shares Scioto Miami u. Williams
Putnam Erie $ 100-150 (IG. 21-22) Ditto Seneca
Union und Wood Nicht to rent Summit
30 No improved land sold, but On Shares Union
only rented: *Williams*



Exzerpte aus First Annual Report
of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Seite 17



Exzerpte aus First Annual Report
of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Seite 18

Exzerpte aus
Johann Gottlieb Koppe: **Unterricht im Ackerbau**
und in der Viehzucht, Matthias Jacob Schleiden
und Ernst Erhard Schmid: Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften,
Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur

I Agrieultur + Bödenpreis, Rent.

London. Ende Mai 1878.

1) *J. G. Koppe. Unterricht im Ackerbau u. in d. Viehzucht, 10.* Aufl. herausg. v. *Dr. Emil v. Wolff* (1873.) (wird citirt im Heft. *Ko* u. wenn v. *Wolff Ko. W)*

2) *Encyclopädie d. gesammten theoret. Naturwissenschaften in ihrer Anwendung auf d. Landbau* etc. V. *M. J. Schleiden* u. *E. E. Schmid. {citirt* die Bände v. dem einen *Schleiden,* v. dem andern *Schmid)*

(p. 7) *des Hefts (Zur Entwicklung der deutschen Marine))*

Von P. 8 an Beiheft zur Geology (Jukes). (Schluss) (beginnt mit Schluss der Kreideperiode (ausserhalb Britain)) \

Aus J. G. Koppe: Unterricht im Ackerbau und in der Viehzucht

in Bodenarten.

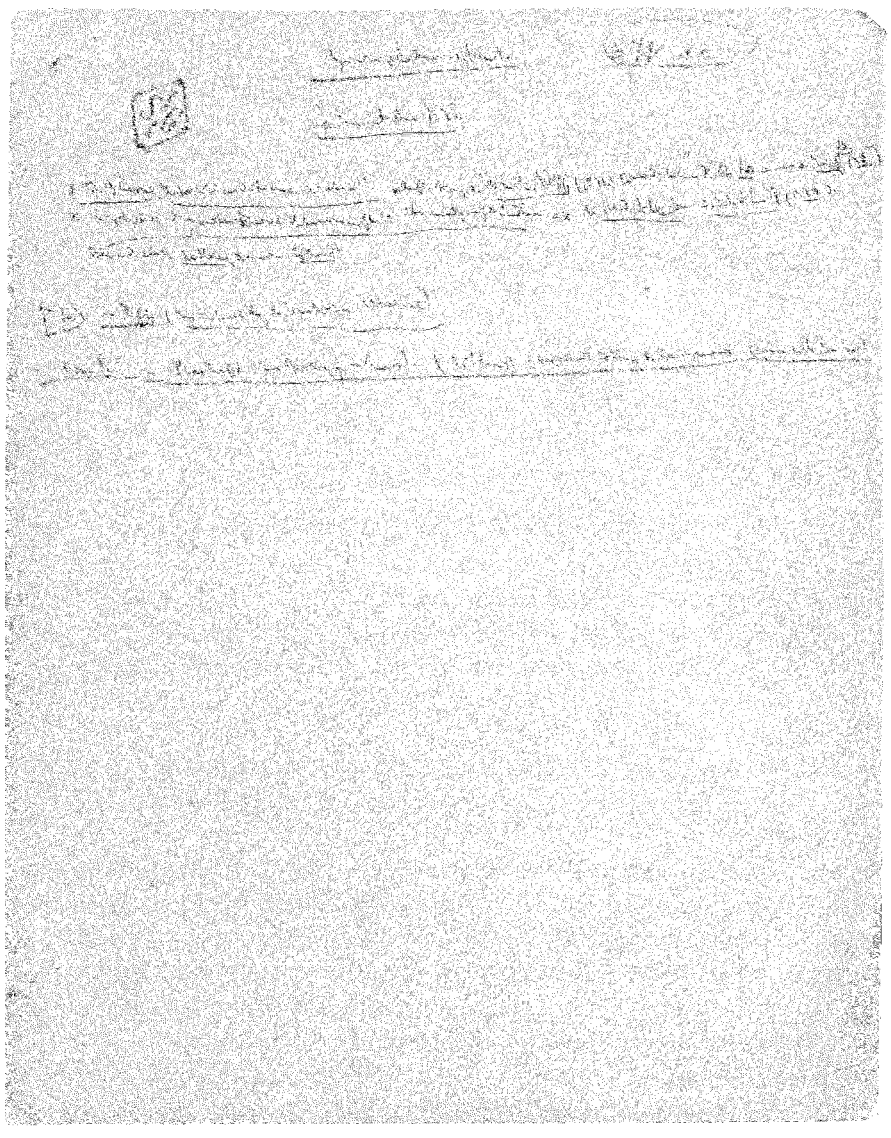
A) Entstehung des Culturbodens.

1) Zertrümmerung der Gesteine.

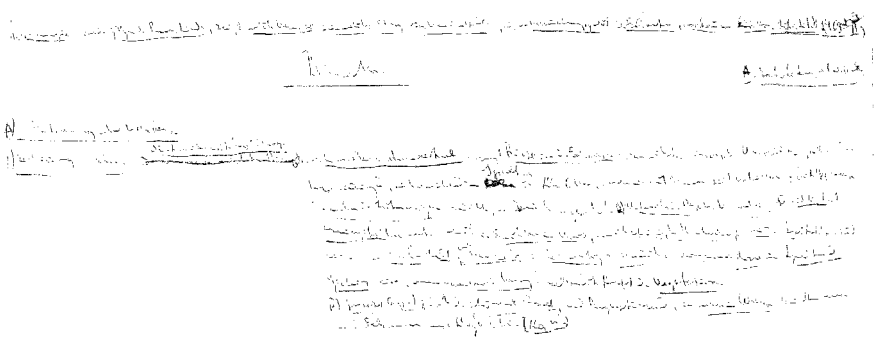
a) *Durch mechanische Zerstörung.* Der *beständige Temperaturwechsel* erzeugt *Risse in den Felsmassen,* zunächst an äusserster Oberfläche, allmählig tiefer eindringend, sich erweiternd zu Spalten u. Klüften, indem sie mit Wasser sich anfüllen; durch Gefrieren *desselben die Seitenwandungen* mächtigem Druck ausgesetzt.

cc) *Mitwirkung der Vegetation dabei, Feuchtigkeit zusammengehalten* unter Decke v. *Flechten u. Moos,* wodurch *steinigte Unterlage mürbe Beschaffenheit* annimmt u. *zerbröckelt;* oder *Wurzeln* der *holzartigen Gewächse* dringen in die *Risse* u. *Spalten des Gesteins* ein, veranlassen *Erweiterung* derselben durch Kraft der *Vegetation.*

P) *Grösster Agent* jedoch das *strömende Wasser,* v. den Bergen stürzend, in *Seen u. Meeren* bei Stürmen an die Felswände anschlagend etc. *(Ko.W.)*\



Exzerpte aus J. G. Koppe, M. J. Schleiden,
E. E. Schmid und F» Schoedler.
Innenseite des Vorderdeckels des Notizbuches



Exzerpte aus J. G. Koppe, M. J. Schleiden,
E. E. Schmid und F. Schoedler. Seite 1

|2| *A.) Entstehung des Culturbodens.*
(Neuere Veränderungen der Erde,
die sich seit Menschengedenken ereigneten)

2) *Chemische Action. Chemische Kräfte,* die aus den *ursprünglich fe-*
sien u. krystallinischen Felsmassen das zur Bildung eines *Kulturbodens (Dammerde)* nöthige Material abscheiden. *(Ko. W.)*

Verwitterung der Mineralien. /

|1| 1) *Mineralogie* eine der *Grundlagen der Bodenkunde,* zeigt *welche Elemente* u. *in welcher Verbindung dieselben im Boden,* als dem *Verwitte-*
rungsproduct der *Felsarten, vorkommen können. Schleiden Schmid.* (469 1.1)/

III Bei der Verwitterung der Mineralien bes. thätig *Sauerstoff der Atmosphäre,* das *Wasser u. die Kohlensäure.*

Verwitterung, a) *O* wirkt namentlich auf Verbindungen, wo *Eisen* od.
Mangan als *Oxydul enthalten (MnO* u. *FeO)* (Oxydul, Ferroxid), indem es sie in *Oxide* überführt; dadurch die frühere Verbindungsweise gestört; die entstandnen Oxide bilden mit den Säuren *anders krystallisirende Salze* als die Oxydule u. die mit ihnen gewöhnlich zugleich vorkommenden isomorphen Basen. Die frühere Form der Crystalle steht nicht mehr in wesentlichem Zusammenhang mit ihrer chemischen Zusammensetzung; umschliesst nur lose ein Haufwerk anders gestalteter neugebildeter Krystalle. *Eine Oxydation daher mit mechanischer Auflockerung der Mineralmassen verbunden,* wodurch bei *Vergrösserung der Oberfläche* auch die *weitere chemische Zersetzung* befördert wird.

Verwitterung, (wie schon Wort andeutet) im nächsten Sinn die Art *allmähliger Zersetzung,* welche die *Mineralien unter dem blossen Einfluss der Atmosphäre erlangen.*

b) H_2O *(Wasser)* übt kräftigsten Einfluss auf Verwitterung. Nur wenige Mineralien, wie *Gyps* ($CaSO_4 + 2\,H_2O$) direct in Wasser auflöslich, *verwittern* jedoch einige u. zwar sehr feste Verbindungen des Mineralreichs, wie die *Feldspathe* ($AlKSi_3O_8$ - $Al_2\,0_3.K_20.6SiO_2$) (beim Verwittern lösen sich *lösliche Kaliumsalze,* welche vom *Wasser* ausgewaschen

werden u. Thon bleibt zurück.) nur dadurch, dass sie Wasser in sich aufnehmen; sie zerfallen dabei in *lösliche Alkali Silicate,* die ausgewaschen werden, u. *unlösliche Hydrate* v. *Thonerdsilicaten,* die zurückbleiben. *(Schleiden* Schmid. *t. L 470-472)*

c) [Durch] *Kohlensäure (i e, Dioxid. = CO_2)* od. rather das *kohlensaure halt ige Wasser* werden den Mineralien die *Alkalien* u. die *alkalischen Erden* entzogen, die letzten in Form *löslicher* saurer *Salze.* Selbst *Silicate,* die wenigstens in kurzer Zeit selbst nicht v. *Salpetersäure (HNO_3)* angegriffen werden, können längerer Einwirkung der *Kohlensäure nicht widerstehn;* sie verlieren allmählig ihren Gehalt an *Alkalien* u. *alkalischen Erden,* die sich zugleich mit wenig *Kieselsäurehydrat* ((i.e. *Kieselsäure*

= H_2SiO_4 (= S i O $_2$ J ^ *in Wasser lösen, während die meiste Kieselsäure {(i e. Dioxid = SiO_2) Kieselerde) theils frei, theils verbunden mit Thonerde u. Eisenoxyd (i.e. Ferrioxid = Fe_2O_3) zurückbleibt. (Schleiden u. Schmid 1 1 472)*

Verwitterung der Gesteine:

bei ihnen noch mehr als bei *einfachem Mineral* die Verwitterung mit *Auflockerung* u. *mechanischem Verfall* verbunden, da in vielen Fällen die *Gemengtheile der Steine* ohnehin nur sehr schwach zusammenhängen. Das *Ausgehende* der *Gesteine* daher stets *mürber als das Innere.*

Wo die Verwitterungsprodukte liegen bleiben, bilden sie mehre Fuss dicke *Grus- u. Erdkrusten, die den festen Fels* oft völlig verbergen. Durch *Schwere, Wind* u. *Regen fortgeführt,* setzen sie sich an *tiefere Stellen* ab u. *vereinigen sich allmählig zu Gesteinen.*

a) *Einwirkung der Schwere auf Ortsveränderung der (lockern) Verwitterungsgruppen. (v. Höhe in Tiefe, v. oben nach unten) Schutthalden* am *Fuss stark geneigter Abhänge, überhängender Felswände* u. *spitzer Gipfel;* da sie beständig wachsen durch ununterbrochne Zunahme v. frischen Trümmern, *keine Vegetation* aufkommend. (Die Schutthalden, je nach Art des Gesteins, *grosse Blöcke, feiner Sand* etc) *Haldenbildung* erfolgt allmählig; anders die *Bergstürze,* die plötzlich ausgedehnte Thalgründe verwüsten können. Die durch Bergstürze entstandnen Steinmassen, bedecken sich bald mit Vegetation. *Beispiele [Schleiden Schmid.* IL 407) (p. 406-7 I.e.)

Haldenbildung trotz ihrer Allmähligkeit u. oft *Unscheinbarkeit* übt *bedeutenderen Einfluss* aus als die *plötzlich verwüstenden Bergstürze.* |

|3| b) *Einwirkung des Windes auf den niedergefallenen Verwitterungs-grus;* Wind hebt ihn auf, führt ihn weiter, bis er an *niederen, vor dem Windzug geschützten Stellen liegen bleibt.* Hence oft X) *auffallende* X) *Kahlheit u. Vegetationslosigkeit höherer Rücken u. Kämme,* die nach ihren klimatischen Verhältnissen noch recht wohl Pflanzen ernähren könnten.

Feiner Sand leicht v. Wind bewegt; *verheerendes Vorschreiten der Dünen* an vielen Stellen *landeinwärts nach der herrschenden Windesrichtung. Beispiele. Küsten der Ostsee v. Neuvorpommern bis Kurland (jährlicher Verlust* v. *etwa 1400 Morgen* nutzbaren Boden, durch Bedeckung mit Flugsand der Kultur entzogen). *Westküste v. Schleswig u. Jutland. Von der Südwestküste Frankreichs* gewinnt Dünensand jährlich *etwa 70 Fuss an Breite;* unter ihm *Berge u. Wälder* begraben, *Flussbette* verschüttet. *Auffallendstes Beispiel: Wüsten Africa's u. Asiens; lybische Wüste* (herrschenden Ostwinde wehen den Sand *gegen den atlantischen Ocean* hin); daher *westlicher Theil* tiefes Sandmeer ohne Oasen, *östliche* mehr grobes Geröll u. nackter Fels, aber auch am *Ostende breitet sich die Wüste* aus (Dünensand der Nordküste folgt vielleicht den dort vorwaltenden *Nord-* u. *Nordwestwinden.)*

Auch *hier nicht die Orkane* mit ihren *augenblicklichen augenfälligen Verwüstungen,* sondern die *stetig wehenden, herrschenden Luftstürme rufen* die *allgemeineren Umgestaltungen des Bodens hervor. (407-8* II *Schleiden Schmid.)*

c) *Einwirkung des Regens;* wirkt nicht nur *mechanisch ablösend auf Verwitterungskruste,* sondern auch *chemisch auflösend auf viele Gesteine u. der Grus wird mit dem ablaufenden Wasser fortgeführt;* scharfe Kanten u. Ecken abgerundet, Sprünge zu Schluchten u. Klüften erweitert.

Zerstörende Kraft des Regens sehr ungleich nach Natur der Gesteine. Im *geschichteten Kalkstein* z.B. widerstehn die Versteinerungen länger als die Grundmasse; *Karren od. Schratten* in den Alpen etc.

Regenschluchten gebildet durch *Regenbäche,* oft wildeste *Giessbäche (Schleiden Schmid. II, 408, 9)* (wenn der Regen auf *unebnem Boden* nicht *vollständig in die Tiefe sinkt* od. v. *der Vegetation nicht aufgesaugt wird,)* (führen der *Niederung viel Material* zu, setzen es da ab, wo Wasser stagnirt od. vorübergehend einen See bildet, oder sich *auf flachem Boden weit ausbreitet u. langsam abfliesst;)* im *Absatz* ordnen sich die Materialien nach *Grösse u. Dichte;* die *gröbsten u. dichtesten Theile fallen zuerst,* die *feinsten u. mindest dichten zuletzt; sie werden desshalb am weitesten verbreitet.*

d) *Einwirkung der Bäche u. Flüsse:* Was Regenbäche vorübergehend, thun *Bäche* u. *Flüsse* dauernd.

Das Wasser wird in Fluss gebracht durch *Schwere,* wodurch schwerer Körper längs einer *schiefen Ebne* abgleitet; *Flussbett* hat daher stets *Neigung* - ein *Gefäll;* Geschwindigkeit des *Wasserabflusses* hängt daher zunächst vom *Grad* des *Gefälls* ab; beträchtlich modificirt durch *Querschnitt des Stroms,* wenn sich derselbe *abwechselnd verengt od. erweitert;* Wasser *nicht zusammendrückbar;* muss daher *rascherßiessen* bei *kleinerem Querschnitt* als *bei grösserem,* damit *in gleicher Zeit gleichviel hindurchgeführt werde.*

Bei *gleichbleibender Neigung* u. *gleichbleibendem Querschnitt des Betts* fliesst Wasser *mit gleichbleibender Geschwindigkeit, Schwere* ertheilt ihm, wie jedem *fallenden* Körper - *Beschleunigung;* diese macht sich geltend in *Stosskraft,* wodurch die *Bestandtheile der Uferwände aufgelockert* u. *theils schwebend v. Wasser getragen, theils am Boden fortgerollt werden. Mit der Geschwindigkeit des FUe s s ens wächst die Stosskraft des Wassers,* während der *Widerstand* gegen letztere u. das *Bestreben unterzusinken* mit der *Dichte u. Gewicht* der v. *den Uferwänden aufgehobnen Theile zunehmen.* Bei *langsamerem FUe s s en* bleiben liegen *dichtere u. gröbere Gesteinsbrocken,* die bei *rascherem FHe s s en* noch fortgeführt werden. Die *aufgeschwemmten feinen Theile setzen sich ab als Sand u. Schlamm* u. *erhärten zu Sand- Mergel- od Thonschichten,* die *for ige s iossen en gröberen Theile als Gerolle,* ausgezeichnet durch abgerundete u. geglättete Oberfläche. *{Schleiden Schmid* H$_5$ 409)

Bei vollständig entwickelten Flussläufen, auemündend in *stehendes Gewässer, See* od. *Meer,* so auf dem ganzen Gebiet, über welches sich die Zuflüsse ausbreiten, *unterscheidbar* 1) *Quellengebiet (Gebirg u. Flachland)* ||4| 2) *Oberlauf* 3) *Mittellauf* 4) *Unterlauf* Verschiedne Arten dieser (örtlich nicht scharf getrennten) Abtheilungen, *periodische Anschwellungen* der Flüsse, u. *mwegelmässige,* beschleunigen Strom u. treiben ihn über seine gewöhnlichen Ufer. Einige Flüsse, bes. in *heissen Klima ten, völlig verschwunden* zu *Ende der trocknen Jahreszeit, namentlich in den Strömen Neuhollands. (I. c. 409, 410 II Schmid)* Weitere Details, *Rhein* z.B. etc. (410-12) (Po p. 412 I.e.)

An der Ausmündung der Ströme in stehende Gewässer hört *Gefall* u. damit *Strömung* auf; daher ununterbrochne Bildung der *Absätze v. Schlamm und Sand. Bei sehr kräftiger Strömung bildet der Absatz Wall vor der Mündung, Barre* wie bei *Donau.*

Bei massiger Strömung bleibt der Absatz beiderseits neben der Mündung liegen u das *erhöhte Flussbett* setzt sich im Meer als *Landzunge* fort; wie *Missisippi unterhalb Neu Orleans.*

Bei sehr schwacher Strömung lagert sich Absatz als Vorland vor der Mündung ab, worin sich der Fluss vielfach vertheilt, wie bei *Nil, Po* u. den

meisten Flüssen; das *Vorland* heisst *Delta* von *A Gestalt zwischen den äussersten Armen des Abflusses; nimmt fortwährend an Ausdehnung zu,* wenn nicht wie *bei Rhein,* von den Meereswogen wieder zerstört. Sehr weit das *Delta des Po bereits vorgeschoben. Spina, Ravenna.* Deltabildungen v. untergeordneter Bedeutung, wo *Strom in Binnensee* einmündet od. durch ihn durchfliesst, wie *Rhein* durch den Bodensee etc. (412, 13. *Schmid* II 412, 13.)

e) *Einwirkung der Seen u. Meere.*

1) *Ebbe u. Fluth. (413* Schleiden *u. Schmid* p. 413) *Verschiedenheit der Fluthhöhe,* am grössten in *der gemässigten Zone.* (I.e.)

2) *Regelmässige lokale Bewegungsphänomene* der *Strömungen* erzeugt theils durch die *Ungleichformigkeiten in der Dichte,* theils durch *Reibung des Windes,* theils durch *Niveaudifferenzen.* Nur die v. der ersten Ursache *(Ungleichförmigkeiten in der Dichte)* erreichen grössere Geschwindigkeiten, fliessen, v. ruhigen Wasser begrenzt, wie die Flüsse zwischen ihren Ufern, vorzüglich durch *Temperatur differ enzen* erzeugt. *(413, 14)*

3) *Unregelmässige Wellenbewegungen durch Reibung u. Stoss des Windes auf den Meeresspiegel;* nicht strömende, sondern schwingende Bewegung des Wassers; was sich mit der Welle bewegt, ist nicht die *Wassermasse,* sondern die *Schwingung* schreitet v. einer Wasserparthie zur andern. *Verschiedne Höhen der Wellen. Brandung.* (414)

Erst Vertiefungen im Meer ausgefüllt, *durch die Gerolle, den Sand u. Schlamm* der Flüsse dem Meere zugeführt. Bildung *fester Kruste auf Meerboden durch die Absätze,* (414) (I.e.)

Brandung wäscht kräftiger aus als die reissendste Stromesschnelle; ausgespritzte Meerwasser seines *Salzgehalts* wegen fördert *Verwitterung* mehr als das fast reine Wasser des Regens u. der Flüsse. *Zerstörung felsiger Steilküsten,* bis die überstürzten Felsstücke *natürlichen Schutzdamm bilden.* (I.e.)

Auch schwache Brandung verbunden mit Ebbe u. Fluth; je nach dem Wellenzuge die *gröberen Theile* des lockeren Geschiebes des Strandes bald *seewärts,* bald *landeinwärts* geführt, die *feinren v. ihr aufgenommen;* meist gleichen sich die ersten beiden Bewegungen aus; so Küsten weder merklich verrückt, noch erhöht od. verflacht. (414, 415 I.e.)

Abnahme an Land. Britische Küsten v. den schottländischen Inseln an *längs Ost u. Südküste bis Landsend,* durch die vereinigte Wirkung v. *Strömung, Fluth u. Brandung* fortwährend. *Seit Römerzeiten* ausgedehnte Landstrecken v. den Wogen verschlungen.

Französische Nordseeküsten, namentlich bretagnische nicht geringerer Landverlust.

Ditto fortwährend bei den *niederländischen, deutschen u. jütländischen Nordseeküsten* [415 I.e.]; doch bei diesen es mehr die *vorliegenden Inseln* zerstört, während sie Material zum *Anwachsen des Festlands bilden.*

Schleswigschen u. jütländischen Küsten haben beträchtlich v. den Wogen gelitten. *(416, 417)* (L c)

Zunahme an Land. Was die Wogen am Strand ablagern, gewinnt an vielen Orten bes. heisser Climate, sehr bald Zusammenhang. Aus dem *Gerolle* wird *Conglomérat,* aus dem *Sand Sandstein,* aus dem *Schlamme Thon, Mergel od. Kalk.* An *Küsten des mittelländischen Meers* Bildung v. *Kalkstein u. kalkigem Sandstein; Riffstein* etc.

An flachen Küsten setzt der Seewind die Strandbildung tiefer in das Land fort. Bildung v. *Sandhügelzug,* i. e. *Dünenbildung, nur durch Flussmündungen unterbrochen.* (417-18 I.e.)|

|5| f) *Organische Reste.*

Erhöhung des Bodens durch Guanobildung (Vogelkoth). (Küste v. Peru) (419 Schleiden Schmid I.e. 419) Allgemeiner: durch *Schaalen* (kalkig) bes. die *Weichthier schalen (Muscheln);* z.B. an *dänischen* Küsten, wo sie in ganzen Schiffsladungen zum Kalkbrennen weggeführt. *Austernbänke.* Die zerriebnen Schalen verwandeln Strandsand (dem sie als *Kitt* dienen) in Riffstein. (I.e.)

Korallen zur *Erhöhung des Meeresbodens beitragend.* (419-20) *(Korallenbänke* ragen kaum über die tropische Zone hinaus, die v. Korallen gebildeten *Laguneninseln* beschränkt auf tropischen Theil des *stillen u. indischen* Oceans.)

Mooskorallen nicht nur in tropischen Zonen, sondern auch in *Meeren höherer Breiten;* Schlamm des *Hafens v. Alexandria* z.B.

Infusorien; davon bleiben zurück ihre meist aus *Kiesel bestehenden Panzer;* daraus grosser *Theil des Schlamms abgesetzt in norddeutschen Häfen* u. *am Strand* der *deutschen Nordseeküste,* (p. *419, 20)*

Ueberrest v. Pflanzen, i. e. Humus (421-22. I. c.)

Bäume als Treibholz v. den Flüssen fortgeschwemmt; z.Th. in *den Deltas* abgesetzt, z.Th. durch Strömung u. Wind weitergeführt; am bedeutendsten die Masse des Treibholzes auf dem Missisippi. (422) (L c.)

g) *Quellen.* Ihre Bildung *im Innern der Erde.* [422 I.e.]

Das Wasser, das an der Erdoberfläche, bes. v. den grossen Wasserspiegeln der Seen u. des Meers *verdampft* kehrt als *wässriger Niederschlag* (Regen, Thau etc) zur Erdoberfläche zurück u. beginnt dann mittelbar od. unmittelbar den Kreislauf v. neuem.

Tropfbar flüssige Niederschläge:

1) *Grösster Theil geht durch Verdampfung* wieder in die Atmosphäre über;

2) *Theil aufgesaugt v. Pflanzen,* gelangt erst durch Verwesung wieder In Atmosphäre;

3) *Kleinster Theil, fliesst sogleich oberflächlich ab,* speist die Ströme periodisch u. veranlasst ihre Anschwellungen; tritt in der *Niederung* nur als *rasch versiegender Regenbach* hervor; in der Nähe der Rücken u. Gipfel v. Gebirgen, wo die Niederschläge nur mit kurzen Unterbrechungen stattfinden, oder die mit ewigem Schnee bedeckt, tritt er als *oberflächliche Quelle, Gebirgsbach od. Gletscherbach* auf, deren Wassermasse jedoch nach der Jahreszeit beträchtlich schwankt.

4) *Ein Theil sinkt in den Boden ein, tritt an andrem Ort wieder als Quelle hervor, um in die Masse des fliessenden Wassers aufgenommen zu werden. Dieser versickernde Antheil der Niederschläge* liefert allein die *fortdauernden* u. *zugleich mehr od. weniger beständigen Zuflüsse* in *den unterirdischen Quellen.*

Porosität vieler Gesteine, wie der *Sandsteine,* andrerseits die *Zerklüftung,* grade nie fehlend bei den undurchdringlichsten Gesteinen, begünstigen *Niedersinken des Regenwassers. Wasser auf saugende u. zusammenhängende Gesteine,* wie die *Thongesteine* wechseln mit den porösen u. zerklüfteten; gab's nur die letzteren, so würde Regenwasser *niedersinken bis Tiefe v. about 2.6 Meilen,* wo *Temperaturveränderung* dem weiteren Sinken Grenze setzen würde. Die Thongesteine saugen das einsinkende Wasser auf, dienen ihm als Leitung, wo es sich ansammelt u. längs deren es abfliesst nach den Gesetzen der Schwere. *(423, Schleiden Schmid II,* 423) *Hervortreten der Quellen an den Abhängen. Beispiel Saale.* (I.e. u. 424) *Mitten auf einer Ebne.* (424) (I.e.) *Springquellen.* Artesische *Brunnen.* (424-26. I.e.) *Ungleich flies sende Quellen; Maibrunnen od. Hungerquellen,* die *nur im Frühling od. Frühsommer fliessen.* (426) (I.e.) *Thermen.* O.e.)

Seinen chemischen Eigenschaften nach das Quellwasser meist abhängig v. der *Natur der Felsarten,* wodurch es Weg nimmt, od. *von der Temperatur,* die es beim Niedersinken erhält; diesen beiden Umständen nach enthält es *mehr od. weniger Salze aufgelöst.* Am häufigsten führen die Quellen *kohlensaure Kcdkerde.* Eigentliche *Kalkwässer* (427) (L c.) *Eisen- od. Stahlwässer, Alkalisches Wasser. Soolquellen. Bitterwässer* (in Verbindung kommend mit *Sulfaten v. Natron u. Talkerde) Vitriolwässer* etc etc (427-28)

In *den Flüssen* mischt sich das Wasser der Mineralquellen mit dem der gewöhnlichen Quellen u. des unmittelbaren Regenabflusses in solchem Verhältniss, dass ihr Wasser selten mehr *als 0.15% feste Stoffe* aufgelöst enthält; in den meisten Fällen ist im Flusswasser meist *weniger aufgelöst,* als *aufgeschwemmt.* (427, 28. I.e.)

Ausströmung v. Gas (429-31) (Le.)
Vulkane (p. 431-435) *Erdbeben.* (436 I.e.) *Hebungen IL Senkungen, (436-39 l.c.)*\

|6| *AJ* ***Entstehung*** *des Culturbodens. (Frühere Veränderungen der Erde)*

(Nach ihrer Lagerung werden die *Gesteine* abgetheilt in:

1) *Geschichtete. Plattenförmig ausgedehnte Gesteinskörper,* deren *obere u. untere Begrenzungsflächen immer nahe parallel sind.* Folgen in *bestimmter* Reihe auf einander. *Kalksteine, Sandsteine, Thonsteine* herrschen vor; enthalten in der Regel *Petrefacten. Schichten* v. weniger als *'Iw Zoll,* auch solche v. *30 Fuss* Mächtigkeit. Mächtigkeit der Schicht oft auf grosse Ausdehnung constant, oft sehr variabel, oft v. einer Stelle zur andern, od. nimmt allmählig bis zum Verschwinden ab, endet in schmalem Zopf, i. e. *keilt sich aus.* Hervortreten des Querschnitts einer Schicht an der Erdoberfläche heisst: *zu Tage gehn od. ausstreichen. Fallen u. Steigen* einer Schicht. Meisten Schichten *wellenförmig.* Die Wellenberge *Sättel,* die Wellenthäler *Mulden. Knicken v. Schichten. Verwerfung.* Lage *gleichförmig {parallele* Reihe v. Schichten), sonst *ungleichförmig* od. *abweichend. Uebergreifend,* wenn die obere Schicht den Querschnitt einer unteren Schicht bedeckt.

2) *Massengesteine;* bestehn fast ausschliesslich aus krystallischen Silicaten u. enthalten keine Versteinerungen. *(Granite, Porphyre* etc) 1) *Granit,* 2) *Grünstein,* 3) *Porphyr,* 4) *Basalt,* 5) *Vulkanische Gruppe.*

3) *Krystallinische S chief er gest eine:* zeigen ihrer Schieferung parallele, mehr od. minder deutliche Schichtung; bestehn, wie die Massengesteine, aus krystallinischen Silicaten, sind ohne Petrefacten. 1) *Gruppe des Thonschiefers,* 2) *des Glimmerschiefers,* 3) *des Gneisses.*

4) *Ganggesteine.* Gemenge v. Mineralien; es sind ausgefüllte Spalten.) [399-404 I.e.] I

13 XI *Dammerde (Kulturboden?) (Pflanzenboden)* Voraussetzung, nicht *Produkt d. Menschen.* Versteinerungen zeigen, dass längst *vor Existenz* des Menschengeschlechts, so *üppige organische Reiche* wie jezt, nur, je weiter wir zurückgehn, in *mehr tropischem Typus (405).* |

1361 *Hoch u. Tief* Gebirgsland, *Ebne, Thal* etc. |

1371 *Hoch u. Tief* \

1381 *Hoch u, Tief Gebirgsland, Hügel Thal Flachland* \

1391 *Hoch u. tief. Gebirgsland, Thal, Flachland etc.* \

|40| *H H. Bancroft: »The Native Races of the Pacific States of North America« (1875) V. I) Wild Tribes.* Ch. II) *Hyperboreans.* |

Aus Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur (Schluß)

11146] I Uebersicht des Thierreichs

AJ Wirbelthiere.

(inneres Knochengerüst, wovon Stamm in Höhle des Schädels das Gehirn u, in einem Kanal der *Wirbelsäule das Rückenmark umschliesst; rothes Blut; geschlossenes Gefäßsystem aus Schlag- Blut- u. Saugadern.)*

I Klasse Mammalia.

(Rothes warmes Blut; Herz mit 2 Vorkammern u. zwei Herzkammern; Lungen; bringen lebendige Jungen zur Welt; ernähren sie mit Milch; Körper mit wenigen Ausnahmen behaart.) *(bekannt: 1600 Gattungen)*

1) Ordnung. Zweihänder (Bimana) Mensch.

2) Ordnung. Vierhänder: (Quadrumana) Affen.

3) Ordnung. Flatterthiere (Chiroptera.) (Feine Flughaut zwischen langen Zehen ihrer Vorderglieder u. den Hintergliedern) *Blattnasen* (Phyllostoma); *Gemeine Fledermaus* (Vespertilio murinus); *Speckmaus* (V. noctula) *Pflanzenfressenden Fledermäuse* in Ostindien, Africa, Australien (hundeartiger Kopf) *{Fliegende Hunde* genannt u. Vampyre); *Pteropus edulus* grösstes davon, wie Kaninchen, wird gegessen.

4) Ordnung. Raubt hier e: (Carnivora) Insectenfresser: Igel (Erinaceus), *Spitzmaus* (Sorex araneus) *Maulwurf* (talpa europaea)

Bärenartige.

Langgestreckte Raubthiere: Dachs (meles); *Vielfrass* (Gulo); *Stinkthiere* (Mephitis); *Iltis* (mustela putorius); *Frettchen* (mustela furo); *Hermelin* (Must, erminea); *gemeine Wiesel* (Must, vulgaris); der

gemeine Marder (M. martes); *Steinmarder; Zobel* (Must, zibellina) *Fischottern* (lutra)

Viverren: Pharaonsratte (Herpestes Ichneumon); *Zibetthier* (Viverra Zibetha)

Hunde (canes) *Fuchs* (canis vulpes) Schakal (c. aureus); *Wolf* (c. lupus) *gemeine Hund* (c. familiaris)

Katzen (felina) Hyäne, Tiger, Leopard, Ozelot, Jaguar, Löwe (felis leo) etc.

5) Ordnung. Beutelthiere (Marsupialia): gehören nur dem heissen America, Sundainseln, Neuholland an.

Pflanzenfresser: Beutelbär od. *Koala* (Lipurus); *Känguruh* (Halmaturus); *Kuskus* (Balantia) u. *Wombat* (Phascolamys)

Fleischfressend: Beutelmarder (Dasyurus); *Beutelratten* (Didelphis); *gemeine Beutelratte,* heisst *Opossum* (D. marsupialis); Beutelmaus (D. Dorsigera), mit Beinamen des surinamischen Aeneas.

6) Ordnung. Naget hier e (GUr es): Eichhornartige Nagethiere: (Sciurina) Kletterratte (Isodon); Murmelthier (Arctomys) *Siebenschläfer* (sciurus glis); *Eichhorn* (sc. vulgaris) *fliegende Eichhorn* (sc. volitans); *Haselmaus* (mus quercinus)

Eigentlichen Mäuse (Murina). *Ratten* gehören auch dazu; *Hamster* (mus cricetus) *Letzterer sammelt grosse Körnervorräthe auf. Springer (Macropoda)* u. *Hasen* (leporina) Kaninchen (lepus caniculus)

Nagethiere mit Schwimmhäuten an ihren Hinterfüssen. Biber (Castor fiber)

Nagethiere mit Stacheln (Aculeata) *Stachelschwein* (Hystrix cristata)

Halbhufer (ihre Nägel stumpf u. hufartig) (Sabungulata), nur in Südamerica: *Aguti* (Dasyprocta); *Paca* (Coelogenys); *Ferkelmaus* (Cavia); Meerschweinchen; Capybara od. Wasserschwein (Hydrochoerus). | I [147] I 7 *Ordnung. Zahnlose (e dent ata): Schnabelthier (Ornithorhynchus paradoxus)* (in Neuholland) *Ameisenigel; grosse Ameisenbär* (Myrmecophaga); *Schuppenthier* (Manis); *Gürtelmaus; Gürtelthier* od. *Armadille* (Dasypus); *Faulthier e (Brady pus),* wovon der kleinere *Ai* heisst, der grössere *Unau.*

8) Ordnung: Dickhäuter od. Vielhufer. (Pachydermata s. Multungula)

Elephant (elephas); *Flusspferd* (Hippopotamus).

Familie: Borstenträger (Setigera): *Schwein* (sus scrofa); *Hirscheber* (S. Babirussa) (auf Java) amerikanisches *Nabelschwein* od. *Pekari* (Dicotyles).

Mit unpaaren Zehen: Tapir (tapirus); *Nashorn* (Rhinoceros)

9) *Ordnung: Einhufer; Solidungula: Pferd* (Equus caballus); *Zebra* (equus Zebra); *Quagga* (equus quagga) *Wilde Esel od. Onager* (equus asinus) noch häufig in Steppen der Tartarei; *zahme Esel.*

10te *Ordnung: Zweihufer od. Wiederkäuer. (Bisulca s. Ruminantia)* *Kameele; Dromedar* (camelus dromedarius); *Trampelthier* (c. bactrianus); das *peruanische Schaf od. Guanaco* (camelus lama); *Vicunna; kleine Lama* od. *Paco.*

Giraffe (Camelopardalis).

Hirschartigen Wiederkäuer (Cervina): Bisamthier (Moschus moschiferus); Hirsch (cervus); *Reh* (C capreolus); *Edelhirsch* (c. elaphus); *Damhirsch* (c. dama); Rennthier (C. tarandus); *Elenn* (C. alces)

Hohlhornige Wiederkäuer (Cavicornia). Schafe (ovis); *Ziegen* (capra); *Antilopen; Gazelle; Gemse* (antilope rupicapra); *rinderartige Gemse* od. *Gnu. Rind* (bos), *Bisamochs* (bos moschatus); *Büffel* (bos caffer) *Gemeine Ochs* (bos taurus); *Urochs* (bos urus) (nur noch in Litthauen)

11te) *Ordnung: Flossenfüsser (Pinnipeda)* (nur Meeresbewohner, besteigen jedoch zu Zeiten das Ufer, leben v. Fischen u. Schalthieren) *Robben* (Phoca); *Seehund* od. *Seekalb* (Ph. Vitulina) *Seemönch* (Ph. monachus); *Mützenrobbe* (Ph. cristata); *Seelöwe* (Otaria jubata) *Wallross* (Trichechus rosmarus)

12) *Ordnung: Walthiere (Cetacea):* (leben allein im Meer): *Gemeine od. grönländische Wal* (Balaena) *Pottwal* (Physeter) oder *Cachelot; Schwertwal od. Narwal* (Monodon); *Delphine* (Delphinus) Diese alle fressen Polypen, Mollusken u. Fische.

Pflanzenfressende: (bes. *Seetang* ihr food): *Nordische Meerkuh (Manatus borealis), atlantische Seekuh* (Manatus atlanticus); *Seemaid (Halicore; Dügong)* im *indischen Archipel.* [574-590] |

Exzerpte aus Josef Beete **Jukes:**
The student's **manual** of geology

[Inhaltsübersicht]

Begonnen Juni 1378

Jukes (331. 5) (Raised Beaches) (p. 3)
ib.) *Slow movement of depression p. 332. Ic ß 1* (p. 3)
Permanent Elevation and Depression durch Erdbeben. (Heft p. 4)
In Central Frankreich; vulkanische Lava im Thal u. auf Hügeln (Heft p 5)
Sieh p. 371, Note f, Profitmacher ei.
Sieh Bücher zu consultiren über Verwitterung p. 13 (Heft) *unten.*

1) *Lühology. (p. 60-208.)*
2) *Petrology,* (p. 209-255.)
3) *Geological agencies or dynamic Geology (p. 1-59)*
4) *Siratigraphical Geology or History of the Formation of the Crust of the earth,* p.

Geognosie. I)

Geology (II) *(p. 286-356)*
(geht bis *Ende der Kreideperiode* in Britain)

See above all: *Hull: Coalfields of Great Britain.*
Warrington W. Smyth: "Coal and Coalmining".
Carl Gegenbaur: „ Grundzüge der vergleichenden Anatomie" (1872) u. „Grundriss" (neueste Auflage: *1878)* |

|i| J$_9$ Beete Jukes:
Student's Manual of Geology
3rd edit, edit, by Archibald GeIkIe
Edinb. 1872.

II) Geological agencies or dynamical Geology.

{A) Lithology. B) Petrologie. C) Geologie, etc)

Section L Underground Agencies.

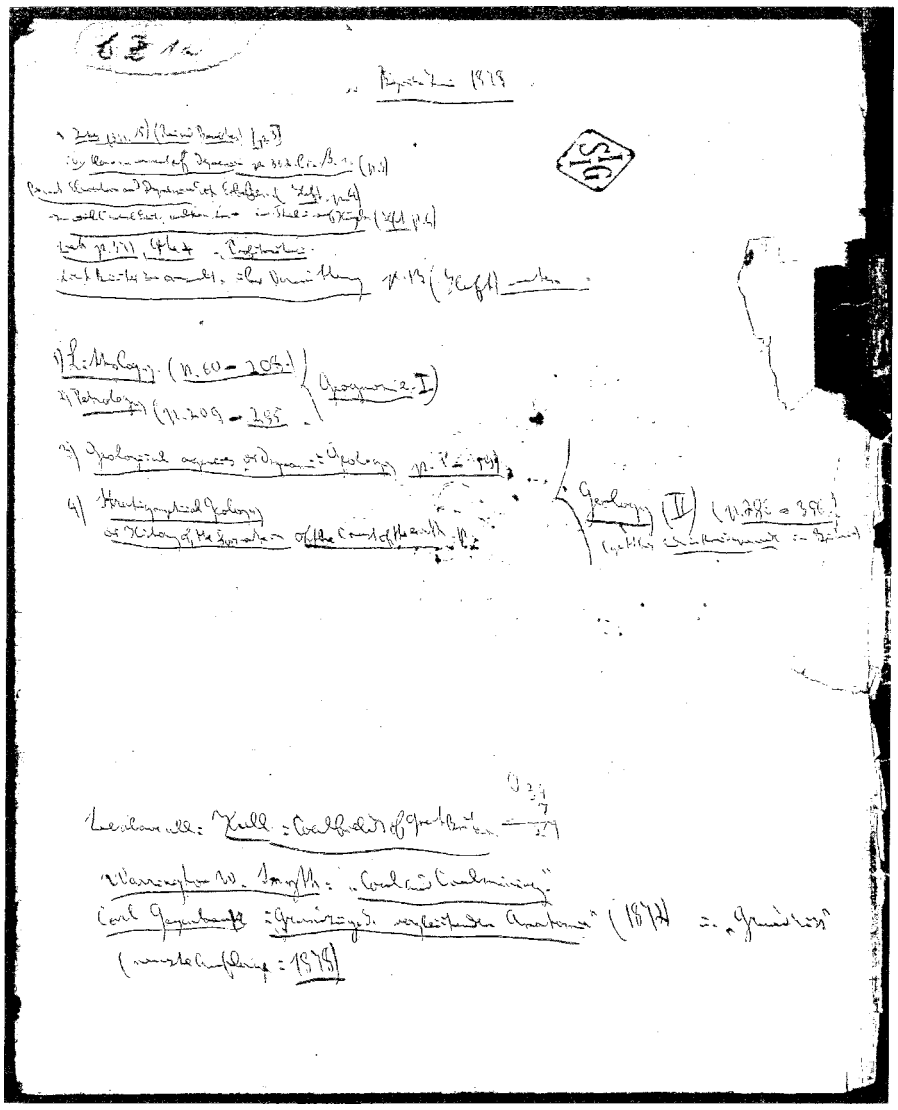
1) Form and internal condition of the earth.

One statute mile - 2 common English miles.
1° Fahrenheit =

[Form of the Earth]

Earth oblate spheroid, the *polar diameter = 7899.60 statute miles,*
equatorial " " = 7926.05.
The equatorial radius 26'Ii miles or about 13'A statute miles *longer* than the *polar radius,* or in round numbers = *70,000feet.* Wird daher true sphere beschrieben mit *polar radius,* so *surface of that sphere fällt nur zusammen* mit dem actual surface of the earth *about the Poles,* but will sink beneath the actual surface, as we recede from the Poles, gradually and regularly, till it is 70,000 feet *under the Equator.* (318, 319)

The *equatorial protuberance - WU* statute miles or 70,000 feet; the irregularities on the surface of the earth are merely irregularities in its *protuberant shell* (the outer line, compared with the inner sphere, of polar radius), largely *compensated* for by all their lower hollows being filled with water. (319, 20)



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Innenseite des Vorderdeckels des Notizbuches

Stability of the Earth's Axis.

This *protuberant shell, consisting partly of earth and partly of water,* provides for the stability of the *earth's axis* and the permanence of its general form. (320) *(axis,* the shortest diameter (polar), *equator* the longest). The *existing mountains* merely like *specks of dust* on an artificial globe, and the deepest oceans like *flakes* chipped out of its varnish - too insignificant to produce any appreciable cosmical effect. (321)

Internal Temperature of Earth.

1) *Volcanoes.* Die fast allgemeine Erscheinung v. *molten rocks* (at surface of the earth) proceeding vom *Erdinnern,* beweist Dasein allgemeiner Wärmequelle in dieser Richtung; 2) *Temperatur tiefer Minen u. Quellen.* Regelmässiger increase v. *1° Fahrenheit for every 50 or 60 feet* of descent unter Oberfläche der Erde *nach den ersten 100 feet.* Dasselbe Anzeige wachsender Hitze *heisse Quellen* aus der Tiefe. ([321,] 322)

Specific gravity of the earth: mean gravity about 5 or 6; the *specific gravity of granite* varies v. *2.6 to 2.9; that of basalt about 3.0; that of rock generally v. 2.5-3;* die Erde also mindestens *2* x *schwerer* als sie sein würde, wenn made of any known rock such as that rock appears at the surface. Der *pressure of gravity* würde aber jeden solchen rock wie granite z.B. *mehr als 2* x *dichter* machen als er an der Oberfläche, *lange bevor er Centrum* erreicht. Nach *Leslie* würde *Wasser* so schwer wie *Quecksilber* in Tiefe v. *362* miles, *air* as heavy as water *at 34 miles* Tiefe, *Stahl* im Centrum des Globus compressed into *'U of the dimensions it has at the surface,* u. das meiste *Gestein* of Vs_5 if the law of compression uniform from the surface to the centre. Die ganze Erde müsste also *grösseres specifisches Gewicht* haben als 5 od. 6, wenn nicht for *some expansive force* in its interior counteracting the pressure resulting v. gravitation. Wir kennen nur one such force - *heat,* (aber, sagt Geikie, die Erde könnte mehr Metall im Innern enthalten, als near the surface; man könnte ihre homogeneity of the interior läugnen; das argument zählt daher nur mit den andern zusammen.)

Procedient rate of increase of heat nach Inneren der Erde zu in regular ratio, dann *bei 20 Miles* die temperature of all the parts of the Earth would be *1760°* F.; at *50 miles - 4600°.* Now, heat of *a common fire* calculated at 1140° F.; *brass* melts at *1860°* F.; *gold* at 2106° F.; *platinum* at 3080° F.; hence alle uns bekannten substances müssten at a compara-

tively slight depth *geschmolzen* sein (in state of fusion); aber *erstens* unbekannt, ob gegen Inneres der Erde die *increase of heat (temperature)* in selber ratio wie in der geringem Tiefe, die wir erreichen können; *zweitens:* unbekannt, wie weit der influence *of increased pressure may operate to keep matter solid,* selbst wenn Temperatur so hoch um sie *fluid* zu machen at the surface of the earth. So z.B. *in Höhe von 12,000 Fuss* über Oberfläche (as on the Peak of Teneriffe) kann *Wasser* nicht heisser gemacht werden als *190° F.,* d.h. it becomes steam at that temperature *(boils at it);* at the sea level dazu erheischt 212° F., at bottom of deep mine 214° F. oder mehr. ||2| Wahrscheinlich, dass auch der *Schmelzpunkt of solids* (wie die boiling points des water) sehr verschieden bei verschiednem *Druck,* u. verschiedne *solid substances* afficirt *in a different ratio.* Dann aber v. Betrachtung der internal temperature alone kein bestimmter Schluss zu ziehn auf die *thickness der solid crust des globe;* scheint ferner zu folgen, dass *in gewisser Tiefe* ein stratum of *very high temperature sein* muss, wo die *materials solid in some parts* and *fluid in others,* u. dass dies *stratum of passage* from the wholly solid to the wholly fluid state may be of *indefinite thickness,* so that relative motion in the matters composing the interior of the earth may be impossible.

Sir William Thomson hat gezeigt, dass die Erde, wie die andern Glieder des Sonnensystems, f. Millionen v. Jahren was losing, *by dissipation into space,* beträchtliche Proportion der ursprünglich in ihr accumulirten Energie; u. dass v. der *bekannten Temperatur zunähme* in die Erde downwards, approximativ *Datum* zu finden wann *Oberfläche* der Erde *hinlänglich abgekühlt* und *solid* f. die evolution of geological phenomena. Dieser *Temperaturzuwachs nach innen* involvirt beständigen *Wärmeverlust from the interior* u. folglich, *da die oberflächliche Kruste nicht an Wärme zunimmt,* kosmischen loss of heat from the whole earth. Hat dieser Verlust für vast indefinite période fortgedauert, dann gabs wahrscheinlich Zeit, wo der *Erdkörper incandescent* (weissglühend) *Liquid* war. Ausgehend v. einer solution von *Fourier,* schäzt *Thomson,* dass die oberflächliche Consolidation des Globe *(" consist entior status" of Leibnitz)* nicht *vor less* als *20 Mill. Jahren* stattfand - oder there would be *more underground heat* als jezt actually - noch vor mehr als *400 Mill. Jahren,* od. *gar keine Wärmezunahme nach Innen* mehr bemerklich. Nimmt jezt about *100 Millionen Jahre* an; alle geologische Geschichte wäre dann inbegriffen in diesen Zeitraum. Vor dieser Zeit, Erde (nach Thomson) either *solider Kern,* surrounded *mit tiefem Ocean of melted rocks,* od. aber *liquid to the centre,* u. dass sie abkühlte durch *Radiation into space;* argues dann v. den *thermo-dynamic laws of freezing,* u. v. *dem law connecting temperature u. pressure,* dass die *Solidification* der *Erde* v. *innen nach aussen vorging,* u.

keine permanent incrustation all round the surface möglich *till the whole globe was solid. Innerhalb dieses generally solid globe* (nimmt er mit *Hopkins* an) können irreguläre, *comparatively small (obgleich nach Meilen gerechnet extensive) spaces of liquid* existiren. In dieser "honey-combed" (blasigen) soliden u. liquiden Masse, muss beständige *Tendenz des Liquiden* sein, in *Folge seines geringem specifischen Gewichtes,* to work its way up, entweder "by masses of solid falling from the roofs of vesicles or tunnels, and causing earthquake *shocks,* or by the roof breaking quite through when very thin, so as to cause two such hollows to unite, or the *liquid of any of them to flow out freely over the outer surface of the earth;* or by gradual subsidence of the solid, owing to the thermo-dynamic melting, which portions of it, under intense stress, must experience." Trotzdem nach ihm die *Earth at present,* on the whole, *more rigid certainly than a continuous solid globe of glass* of the same diameter, and probably than one of steel. (321-25)

Exciting Causes of Disturbing Action on the Earth's Crust:

Ausgangspunkt der eben supponirte state of an *intensively heated, somewhat honeycombed centre, abounding in large vesicular spaces* of *still liquid matter,* and *covered with a comparatively thin outer portion or crust.* Auf dies gestüzt auch supposition, dass *Wasser v. der Oberfläche fällt* to the *reservoirs of incandescent matters* in the interior, *explosions of steam* generirt u. so *earthquakes u. volcanic eruptions* producirt. *Sir Humphry Davy* proposed u. Dr. *Daubeny* supported Hypothese, dass die *Oxidation der Metallbasen der Erden u. Alkalis,* durch den access v. *Luft u. Wasser,* produce the *local intensity* of *heat,* wodurch die *subterraneous disturbances* caused. Alles dies Hypothetisch, wie die Thomson's.

2) Movements of Upheaval and Depression of the Earth's Crust.

In movements, die die *relative levels of sea and land* afficiren, ist das Land *herauf- od. hinabbewegt, nicht das Meer. Alle Gesteine, gebildet auf Grund des Meeres,* jezt *auf trocknem Land,* können *ihre jetzige Lage* nur erhalten haben durch *Sinken des Meeresspiegels* oder *Erhöhung ihres Bettes.* Wenn Seespiegel *erniedert* (materially) durch unterirdische movements in irgend einem Theil des globe, dann nothwendig gleichmässig auf seiner

Aus J, B. Jukes: The student's manual of geology. II. Geological agencies

ganzen Oberfläche. Aber *aqueous rocks* auf den Gipfeln der höchsten Berge; wenn diese nur trockengelegt durch shrinking des Meers, ohne Bewegung in der *soliden Kruste* des globe, sei es auf dem Trockenland, od. unter dem Ocean, dann *Wassermasse,* verschiedne 1000 feet tief, bodily removed v. Erde in andern Theil des Universums. Bleibt allgemeines Quantum Wasser dasselbe, so kann sein allgemeines Niveau nur sinken (permanently), wenn *Loch in solidem Theil seines Betts* gemacht worin es versinkt. Ebensowenig sein allgemeines Niveau permanent *erhöhbar,* ohne dass *Theile seines Betts gefüllt durch Deposit v, earthy* matter; od. durch *Contraction des Umfangs seines Betts* durch *Erhebung des solid rock below it.* Also solche changes setzen voraus change of position in some of the solid parts of the crust of the globe. *(Playfair: ^Illustrations of the Huttonian Theory* I

|3| Allerdings können *kosmische Umstände* relative levels of land and water afficiren. »In Folge der Attraction verursacht durch die Accumulation grosser Eismassen am Pol, könnte der *general level of the ocean be raised in polar* and *diminished* in *equatorial latitudes.* Selbes producirt durch *diminution der Centrifugalkraft* owing to the *retardation of the earth's rotation* caused by the *tidal wave« (Cr oll).*

Für all practical purposes (geological) *sea-level* als *constant anzunehmen,* das Befinden v. aqueous rocks auf Berggipfeln beweist ihre *elevation;* schwerer *ihre Depression* nachzuweisen, weil die Thatsache des *Sinkens des Landes* unter water die *evidence* entfernt, dass es once *über demselben.* Aber *stratified rocks* generally *inclined* to the horizon; *beds* of *stratified* rocks können in certain cases be formed *on slopes* (Böschungen, Schräge), aber must then be limited to *small areas;* dagegen, *widely spread beds, mit gleicher Dicke u. völligem od. annäherndem Parallelismus über weiten extent of ground* müssen bei erster Bildung practically *horizontal* gewesen sein.

Erfahrung der Gegenwart, wie Beobachtung des Vergangnen zeigen hin auf zweierlei Sorten v. Bewegung in der Erdrinde:

a) *Die eine* weit ausgedehntes *Vertical movement of elevation or depression,* (Erhebung od. Senkung), die grosse Areas auf einmal afficirt ohne irgend eine bemerkbare Kippung (Biegung) (any sensible *tilt)* in *the beds* (den Schichten) selbst zu veranlassen; aber diese *blos graduelle Erhebung oder Senkung des Landes oder des Seebetts,* die an der Oberfläche sich zeigt, kann in der That das Resultat sein der greatest contortion and compression of beds unter der uns zugänglichen Kruste.

b) *Mehr lokale Bewegung;* veranlasst nicht nur verticale Erhöhung od. Senkung der beds, sondern giebt ihnen eine v. ihrer früheren (parallel horizontalen) verschiedne *Winkelneigung* (angular inclination) (statt der mit

der Oberfläche der Erde parallelen Richtung *geneigte* (also vom graden Winkel abweichend), selbst *senkrechte (aufgerichtete) zu derselben;)* (noch mehr: sie erscheinen oft nicht mehr *gleichmässig wie die Blätter eines Buchs über einander gelagert,* sondern *gebogen, gewunden* od. *zerbrochen* u. *durch einander geschoben.)*

a) Slow movement of Upheaval:

In solcher Bewegung jezti u. a. *Scandinavian peninsula,* except *Theil ihres südlichen Endes* (we find beds of sea shells of living species *6-700feet above the present sea-level); Coast line of Siberia* for *600 miles* to *the east of the Lena; the coast of Smith's Sound; different portions of the Mediterranean; The Western mountainous margin of South America* on the most marvellous scale.

Die Beweise dieses movement of Upheaval sind:

a) Proofs from Works of Human Construction: (old bulwarks, piers, tidegauges; tide no longer flowing over spaces, where a few generations ago vessels were moored etc.)

p) *Proofs from raised reefs and rocks.*

y) Proofs from old seacaves; viele davon, einzeln od. in Gruppen, gefunden z.B. auf beiden Seiten *Schottlands 8 od. 10-100feet über* den gegenwärtigen water-marks (Wasser-marke-Linie-Stand).

S) *Proofs from barnacles (etc)* Charakteristisch für *boulders od. Rocks between tide marks* is the grey crust of *barnacles* (Entenmuschel), *limpets* (Napfschnecke) etc, womit sie bekleidet u. the *holes bored in them by various mollusca.* Diese marine animals sterben, wenn nicht daily washed by the sea. When the solid cliff, or projecting rocks, rise above the sea-level, and retain the crust of shells and the holes which the boring shells made - *the land has been upheaved.*

€) Proofs from raised beaches (flat terraces) XXX)

b) Slow movement of depression. XXX)

a) *Proofs from human testimony.* In *Scania,* the most southerly part of Sweden, the *seaport towns* bear evidence that the land is sinking. *West Coast of Greenland* subsiding über mehr als 600 miles.

ß) *Submerged Forests:* (sometimes *beds of peat* in similar position) Round the Shores of *Devon, Cornwall, Western Somerset;* at different places along the more sheltered parts of *the coast line of Scotland.*

y) *Fjords* or *Sea-Lochs.* A fjord is a long narrow inlet of the sea, usually with hilly or mountainous sides, its upper end terminating at the mouth of a *glen or valley;* the word *Norwegian,* in Norway the fjords most characteristically developed *"firth"* the same; on the Western coast of *British Isles* many excellent ||4| examples of fjords, meist *lochs* genannt, auch *frith* (vielleicht von fretum) statt *firth = fjord,* in *Ireland - Bay (Dingle Bay, B an try Bay);* fjords originally *land valleys* (später *submerged)*

S) *Evidence from coral reefs* (Korallen können nicht leben if in grösserer depth als about 75 *fathoms)*

Erhebung od. Senkung (v. *Land od. Seebett) affect Clima* u. die *changes des Clima* reagiren auf die *various tribes of plants and animals.* Ebenso *Erhebung u. Senkung* des Meerbetts influences the course of *marine currents* and the *distribution of temperature in the ocean,* hence the *marine climates,* folglich the *distribution of the plants and animals of the sea. (326-37)*

3) Earthquakes.

Produciren nicht dieselben permanent changes wie in slow movements of elevation u. depression, aber more gewaltsame temporary disturbances. *Calabrian earthquakes of 1857 (Mallet); Lisbon* (1755)

X X) *Permanent Changes of the Surface produced durch Erdbeben;* the *drainage of a country* may be considerably altered, durch das shifting of *large masses of rock or debris,* diese loosened materials fallen *across the course of a river, river deflected from its old course* u. *gezwungen to form a new channel,* od. aber seine waters zurückgedeicht u. *lakes (Lache, Pfuhl, See)* gebildet, im ersten Fall, *ausser der destruction v. cultivated land durch den landslip (Erdsturz,* Bergsturz), may Fluss *traverse fields u. gardens u. destroy them.* Bleibt Fluss für länger in dem alten Bett, die *drainage of the valley considerably modified.* Die *formation of a new lake* may *entail the loss of much valuable soil;* if die Landbarriere, die die waters des lake eindämmt, of loose incoherent materials, so kann sie bei season of unusual rains give way, dann stürzen die Waters des lake ins Thal, alles verruinirend.

X X) *Permanent alternations of Level of the Land produced durch Erdbeben;* manchmal die Bewegung *upward* u. der *Grund bleibt auf der Höhe, wozu er erhoben;* manchmal *downward* u. das *land left permanently at a lower level than it had been before;* effects in beiden Fällen über weite areas, *100 dreds oder 1000 nds of square miles of country* so upheaved or depressed to a distance of several feet *über* od. *unter its ancient limit.* Man siehts am

besten am sea-margin. Hat das *Land sich gehoben,* so scheint das *Meer* sich v. seinen ancient limits *zurückgezogen* zu haben. Schaalthiere hängen noch an den Plätzen, wo sie zu leben pflegten, obgleich jezt weit vom Bereich der Wellen entfernt; Massen v. Fisch getödtet durch den shock od. auf den Strand geworfen durch Irruption des Meers, zerstreut along the beach, Luft verpestet mit dem smell verfaulender animal matter; schliesslich, the upraised beach bedeckt mit Vegetation; villages and towns may be built upon it etc. So neues Land added to coast line. *Im Fall v. Senkung,* entlang den maritime districts encroachment der sea, *waves breaking over ploughed fields,* trees, roads, houses submerged, villages and towns inundated, their inhabitants compelled to build anew within the narrowed limits of the land.

Distribution of Earthquakes:

am häufigsten in vulkanischen Districten. Also close connection zwischen beiden, earthquakes u. volcanoes. Von den *Azoren* ostwärts *entlang des Mittelländischen Meers* u. far *into Central Asia,* Stretches a broad band of the earth's surface, theils Land, theils Meerinseln, subject *to frequent shocks v. Erdbeben;* in derselben Linie a long *broken line of volcanic foci* Von den *Vulkanen der Azores* u. *Canarischen Inseln* kommen wir zu *Vesuv u. Aetna,* dann zu denen der *Greek Islands* u. den *erloschnen Kratern v. Syrien,* zu den *noch activen* Vulkanen des *Caspischen Meers* u. der *Thian Shan mountains.* Ebenso die *ganze Westküste* des *amerikanischen Continents* häufige Erdbeben, u. diese Region dicht besät mit *Vulkanen* entlang der *grossen Gebirgskette v. Patagonien nordwärts bis in Mexico herein.*

Extent of ground affected by an Earthquake:

Diese Area sehr variable, wenn shock intense über *viele 1000 ende of miles* gefühlt, so der v. *1755* (Lissabon) fast über ganz Europa, v. *Iceland to Nordafrika* houses trembled, lakes, ponds and canals agitated, die Meerwogen hoben sich hoch an britischer Küste, rolled westward, broke wüthend gegen die *Antillen;* selbst die waves des *See Ontario* disturbed. *August 1868* warf ein Erdbeben die Städte von Peru u. ||5| Ecuador down über a strip of country 2000 Miles long, v. der Küstenlinie bis zu der Andeskette. (p. 338-44)

4) Vulkane IL vulkanische Action:

(tuff = solidified ash) In alien Theilen der Welt *2 Hauptprodukte* (Lavas), *trachytic* u. *doleritic;* früher hielt man *erstere* f. die älteren; *Lyell* zeigte, dass einige der neuesten Lavas in Madeira *trachytic,* andre of *Doleritic* compound bedecken.

Active, Dormant and Extinct Volcanoes.

Vesuv evidently dormant durch ganze römische Geschichte bis J. *79 n. Chr. Monte Somma* ist Theil des ruined wall des original crater (des Vesuvs), dormant for *6-700 years* at least, *active* ever since, mit grösseren od. kürzeren intervals, 2 der grösseren amounting to 130 u. 167 years.

In the Puy de Dôme District of *Central France* groups of volcanic cones and craters, with streams of lava still uncovered, rough u. scoriaceous, some of these *running to the bottom of existing valleys,* others cut through by these valleys and left at various heights, scheinen extinct u. selbst bis lang bevor Caesar's time. Aber *in derselben Region* volcanic mountains v. viel älterem Datum, such as the *Mont Dor* u. the *Cantal,* deren Lava-ströme nun X *Plateaux auf den summits v. Hügeln bilden,* während ihre Crater lang verschwunden u. nur die basal ruins of their cones remain. Diese müssen long extinct gewesen sein, ehe der *Puy de Dôme* Chain seine Thätigkeit begann; aber fact, dass letzterer (Puy de Dôme Chain) ausbrach in Nachbarschaft des Mont Dor beweist dass dort die vulkanische force nur dormant war. Diese grossen Perioden of quiescence in volcanic activity zeigen auf Zeitlänge nöthig to pile up a great volcanic mountain. *Vast bulk* of *Etna,* dessen summit sich erhebt *10,872* feet über Meer, während seine basis eine der kleineren english counties decken würde, u. accumulated durch die slow ejection of ashes and outpouring of lava-streams, einer wovon, noch kahl upon the surface, flowed more than *2200* years ago *(Poulett Scrope: Volcanoes of Central France,* 2nd ed.) - so 2000 Jahre geringer Theil der Zeit seit Beginn des Processes.

Geographical Distribution of Volcanoes.

(Special maps of *Mr. Scrope* and *Keith Johnston)* Alle Vulcane erheben sich on *islands,* or *maritime parts of continents,* or near *some body of inland waters;* es giebt isolirte Vulkane u. weit geschiedne Vulcangruppen, aber allgemeine Tendenz towards linear arrangements.

Pacific Ocean umgürtet mit mehr od. weniger continuirlicher *series of volcanoes,* running v. *New Zealand,* längst den *Friendly Islands, New Guinea,* the *Sunda* u. *Philippine Islands nach Japan;* v. da längst den *Kurile islands* nach *Kamchatka,* u. quer durch die *Aleutian islands* nach *Nordamerica;* dann südwärts along the *western borders* des *Continents* to *the farther end* of the *Andes.*

In *atlantischem* u. *indischem Ocean basins* die Vulkane mehr *scattered at wide intervals over the oceanic area, and not along its margin.*

Vulkanische Action muss überall gewesen sein, in jeder grossen Region der Erde; Beweis die *extinct volcanoes* u. die noch älteren jetzigen *Trapgesteine,* die *selbst ancient volcanic rocks.* Die areas der volcanic activity haben constantly shifted. Bisher ihre Action nicht vermindert. Aber the secular diminution of the total amount of energy (nach Sir H. Davy entsteht vulkanische Action durch *Oxidation unoxidirter Metalle,* nach meisten Geologen durch expansive and explosive effects of Steam, erzeugt durch access of water to still highly heated fluid portions of the earth's interior) from which volcanic phenomena arise, macht es sicher, dass diese Phänomene aussterben müssen als Catégorie of active geological causes. *(545-55)*

5) Underground changes effected upon Rocks.

a) Expansion u. Contraction of Rocks.

Rocks *expand, wenn erhitzt; contract, when abkühlend.*

Bischof s observations on (volume) *contraction* of *igneous rocks (Basalt, Trachyte, Granit)* wenn sie Übergehn v. *fluid state* in *crystallmischen,* od. von *glassy state* in *crystallinischen.* Danach würde *Granit* contrahiren 25% od. $^{1}/_{4}$ seines volumen, when passing from fluid to crystalline state u. 16% bei Uebergang v. glassy state in crystalline. Ebenso D'Archiac. |

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. II. Geological agencies

|6| (Diese Resultate recently doubted). Von Bischofs *verschiedne Contractionstabellen (Jukes,* p. 357) über Contraction bei Erkaltung *Granites, Syenite, Porphyrs,* Diorites u. greenstones, Melaphyrs, Basalt u. Trachytes, Lavas (volcanic u. vitreous rocks) beigegeben v. *Deville u. Delesse,* z.B. bei Granit - 9-10% etc.

Delesse sagt: "When Rocks pass *from a crystalline to a glassy state,* they suffer a diminution of density which, all things being equal, appears to *be greater in proportion* to the *quantity of silica* and *alkali,* and, on the contrary, *less* in proportion to that of *iron, lime and alumina,* which they contain. In arranging the rocks in the order of their *diminution of density,* those which we regard as the more *ancient* are generally among the *first,* while the more *modern* are the *latter;* and in each case their *order of diminution of density is almost exactly the inverse* of their *order of fusibility*^ (p. 357)

Nach einigen recent experiments, made in *America* on different kinds of building stone, (by Colonel Totten) found that in *fine grained granit* the rate of expansion was *. 000004825* for *every degree of increment of heat;* in *white crystalline marble* .000005668, und in *red sandstone* .000009532, od. fast das Doppelte mehr als in Granit. Wenn diese "rate of expansion" established for underground rocks, sagt *Lyell,* "a mass of sandstone, a mile in thickness, dessen Temperatur raised 200° F. würde lift a superimposed layer of rocks to the height of 10 feet above its former level. Wenn supposed a part of the earth's crust, 50 miles in thickness, and equally expansible, mit Temperatur raised to 600° or 800°, this might produce an elevation of 1000-1500 feet. The cooling of the same mass might afterwards cause the overlying rocks to sink down again and resume their original position. So might be explained *the gradual rise of part of Scandinavia,* or *the subsidence of Greenland. "*

b) Foldings, Contortions, Fractures, and Cleavage of rocks.

Dass *contortion of rocks due to lateral pressure* long ago proved experimentally by *Sir James Hall* Wenn bulk des globe *slowly diminishing from secular refrigeration,* nothwendig result die *contortion of the rigid inelastic outer portion,* ebenso: "Contortions the inevitable result of the *subsidence* of a curved *surface" (Wilson).* Das Problem complicirt in jedem gegebnen Beispiel durch great variations in the structure of the earth's crust, and the diversities of the resistance offered by different rocks. *Contortions,* on a minor scale, oft producirt durch bios local causes, wie *Einfallen des roof einer subterranean cavity,* or the *intrusion of igneous rock*

Fractures müssen oft contortions begleiten; aber als Regel, sehr contorted region ist nicht also greatly faulted (geklüftet) (wenn nicht exposed to disturbance after the contortion; die remarks gelten nur v. large powerful faults); andrerseits sehr geklüfteter District, meist ziemlich frei v. contortions. *Subsidence of a curved surface* produces *contortions,* dagegen *elevation of a curved surface - faults;* im letztern Fall haben die rocks *mehr, nicht weniger, Raum* einzunehmen; u. da sie nicht elastisch sind, können sie das nur thun *by a system of cracks.* Die fractured pieces, die breiter an basis, heben sich höher als die v. engerer basis, die letzteren *sinken* relativ zu den erstem. Die *dip* or *hade* (Donlage, Fall) of a fault (Kluft, Gangspalte) muss in der Richtung der gesunknen area sein, away from that which has risen. Obgleich die great faults verursacht durch elevatory movements, für numerous small faults oft local causes to be taken in account.

Depression may be the *origin of elevated mountain chains.* Wenn Widerstand geboten durch *superincumbent descending mass* less als der *offered by the stationary parts of the earth's crust on either side of the subsiding area,* the enormous pressure will tend to relieve itself by *the rise of any tract or belt of country where* the *amount of resistance is least.* Mountain ranges *bestehn gewöhnlich* aus *crumpled u. contorted rocks.* |

|7| *Cleavage* verursacht durch *lateral pressure upon rocks,* which must often arise in Folge der beschriebnen *movements of upheaval and subsidence.* Wenn die rocks, enormous gepresst v. beiden Seiten, nicht sufficient relief erhalten können durch *fracture* or crumpling, arrangiren sich ihre component parts unter einander mit *ihren längeren Axen at right angles to the direction des Drucks* (compression). Hence developed a *new fissile structure;* solche Structur kann künstlich producirt werden durch pressure upon wax, clay etc.

c) Metamorphism.

"Metamorphic rocks", such die "metamorphosed" v. ihrer original condition in one quite different.

Nach *chemists, metamorphisch* changes produced:

1) *In a dry way:* i.e. *effects of heat,* in *fusing rocks* and producing new chemical reactions between them, or in *hardening* them, and inducing in ihnen some texture or structure different v. ihrer früheren; *contact eines intrusive igneous rock mit sandstone, shale, lime, coal* etc ist instance der production of metamorphism in dry way.

2) *In wet way: Wasser, mit* od. ohne hohe Temperatur, u. charged mit alkalines od. andern Reagentlen, has removed some elements from rocks u. deposited others in their place. So *Verwandlung v. limestone in Dolomit.*

Diese Eintheilung etwas arbitrary; denn oft in dem so called dry way spielen *Wasser* od. *Dampf* often bedeutende Rolle, während die *action of heated gases u. vapours* in keine der beiden Categorien passt.

Metamorphism - Process wo heat u. chemical action in mannigfacher Weise graduell die *internal texture* u. *composition of rocks* verändert haben.

1) Pseudomorphic Metamorphism.

Regenwasser fällt zur Erde in relative status v. chemical purity, obgleich enthaltend Minimalquanta v. Kohlendioxyd u. andren in Atmosphäre befindlichen Substanzen; durch die Erde sinkend (namentlich wenn durch vegetable mould) nimmt bedeutend mehr CO_2 auf; reacts dann auf die rocks underneath, entzieht ihnen Substanzen löslich in Wasser allein od. in kohlensaurem Wasser; diese Substanzen befähigen es zur Bewirkung neuer Decompositionen od. Combinationen, wenn es noch tiefer eindringt; es bildet nicht nur a *solution einiger der in den rocks befindlichen Mineralsubstanzen,* sondern *Decomposition der Silicate* vermittelst seiner Kohlensäure; rocks *verlieren more or less of their constituents* by the action of the water u. ausserdem suffer *changes in their composition.* »Die Kenntniss dieser changes u. ihrer Gesetze … Grundlage of all proper study of metamorphism.« *(Bischof, Chemische Geologie.)*

Daher der: *Pseudomorphism* - replacement eines Minerals durch andre, owing to the *chemical action of percolating* water, while the *original form of the crystal or mass is retained.* Diese *replacing action* spielt Hauptrolle in Petrifaction.

2) Petrifaction:

Mineral portions verstorbner Thiere u. plants acted on in genau derselben Weise wie andre mineral matters. Holz z.B. verliert Theil seiner constituents u. *verkohlt* mehr u. mehr od. verliert sie alle, particle by particle; wie jedes molecule entfernt, ersetzt durch molecule andrer Substanz, wie *silica* od. *iron pyrites* ($Fe^{IV}S"_2$ Ferric Di-Sulphide), wird so ganz verkieselt (silicified) od. *pyritised* (verkiest). *Knochen u. Schalen* u. andre harte Bestandtheile v. Thieren bestehn aus *phosphate u. carbonate of lime,*

können also proportions, or state of aggregation, of their constituents more or less alterirt haben, od. vollständigen, wenn auch graduellen Substanzwechsel untergehn. Hence parts consisting originally of *carbonate of lime* entweder ihre *organische Cellular construction* ausgelöscht durch *crystalline structure,* od. werden embedded in *crystalline covering of carbonate of lime,* od. dies mineral converted in *sulphate of lime,* or replaced by *silica, iron pyrites,* od. andre substances, während die *cellular structure* in jedem dieser Fälle *präservirt* wird od. theilweise od. ganz verwischt *{obliterated* auch *zerstört)*

Aus *Bischof Beispiele: cry stallischer Gyps* verwandelt in *carbonate of lime,* dadurch dass gelassen mehre Wochen in contact mit Lösung v. *carbonate of soda, bei Temperatur v. 122° F.* Die *Schwefelsäure des Gypses* verbindet sich mit dem *Natron,* u. bildet *schwefelsaures Natron,* aufgelöst u. weggespült durch das Wasser u. der *Kalk* verbindet sich mit *Kohlensäure,* bildet *kohlensauren Kalk.* Alle ||8| Streifen *(striae)* auf den *curved surfaces* des Crystall blieben völlig retained, as well as the cleavages (Spaltlinien) in der direction der T-planes. Die Beibehaltung der Original form bedingt namentlich durch *slow action* u. andre conditions: ohne selbe, the *original form is lost.*

Andalusit kann betrachtet werden als a pure *silicate of alumina,* erscheint aber mit Beimengung v. *potash, lime, magnesia, oxides of iron* and *manganese, and water.* Andalusite is converted into *mica* (Glimmer) wobei Theil von Alumina (Al_2O_3) removed u. *peroxide of iron* introduced, ferner *Potash* (Kohlensaures Kali) u. *Magnesia.* Eine dieser Basen, manchmal mehre, bereits gefunden im Andalusite; hence dies Mineral in dem state, worin gewöhnlich gefunden, bereits in *incipient alteration.* Ausser dem *Mica* keine andre Alteration des Andalusite bekannt except *steatite;* hier *alles alumina* verschwunden u. durch *magnesia* ersetzt. Dieses shows importance of the minute quantities of substances present in minerals, and generally considered as *accidental;* sie *indicate* vielmehr *the transition of one mineral into others* u. zeigen clearly the greater part of the *conversion process.*

Oft *Reihe v. changes* before last product formed, bes. in *alterations of complex minerals,* namentlich silicates containing several bases. So *Cordierite* (a mineral composed of a *silicate of alumina,* combined with *two atomes of silicate of magnesia)* ist der Ausgangspunkt ganzer series of alterations, ending mit *Mica;* dagegen die *transition products* zwischen Cordierite u. Mica: *Fahlunite, Chlorophyllite, Bonsdorfite, Esmarkite, Weissite, Praseolite, Gigantolite* u. *Finite* - all remains of Cordierite in pseudomorphic conditions.

Wenn *Serpentine* gefunden *in der Form* v. Augite, Olivine, od. Hornblende etc, zu vermuthen, dass diese minerals, or even several others together have furnished the materials for the formation of serpentine.

Kann ein *krystallinisches Mineral,* under bestimmten Bedingungen in ein andres verwandelt werden, mit od. ohne Beibehaltung seiner Form, dann selber change unter selben Umständen f. *dasselbe Mineral in an amorphous state.* So *amorphous masses of serpentines* may be formed from *amorphous masses of augite.* In einigen Fällen kann die *original form of a crystalline mineral* zerstört werden together mit seiner Substanz, u. the *new mineral occur in its own crystalline form.*

Die Wichtigkeit *(Bischof* toujours) dieser pseudomorphischen Processe bewiesen durch die *total disappearance früher existirender Substanzen in veins;* so die v. *Fluor* u. *Kalkspath* von a whole series of veins, and die *introduction gleicher quantity of Quartz* an ihrer Stelle. Wie enorm viel Zeit nöthig bevor Fluor u. Kalkspath introduced in diese fissures, u. dann die Perioden, um sie to remove by water u. Quartz an ihre Stelle zu setzen! Und dies happened *after the formation* der rocks, worin diese fissures occur. Danach kann die conversion v. extensive masses of rock allein durch Action des Wassers into *steatite, talk, serpentine, kaolin* etc durchaus nicht strange erscheinen.

Durch solche pseudomorphische Processe grosse *Gebirgsmassen v. Kalkstein* in *Dolomit* verwandelt; nicht nur *composition des rock* changed, sondern auch its *texture* u. *selbst all trace of stratification* obliterated. Einige glänzende examples in mountains of the Eastern Alps.

3) Influence of Pressure on Metamorphism.

Man kann im Laboratorium Masse v. metamorphischen Processen wiederholen, die in Natur stattgefunden, aber nicht *unter denselben Umständen.* Erstens das *Zeitelement,* infinitesimal kleine allmählige changes; dann oft stattgefunden unter *pressure* v. 100^{ds} u. 1000^{ds} feet of superincumbent rocks; u. der *pressure* (pointed out first by *Hutton,* dann experimentell nachgewiesen by *Sir James Hall) modificirt* bedeutend chemische Action. Wenn *Kalkstein* hinreichend erhitzt in kiln od. fire, *verliert* es *sein Kohlendioxid;* aber Hall zeigte, dass wenn selbe Hitze applied under great pressure, das Gestein verwandelbar in *crystalline marble,* od. selbst *geschmolzen* ohne Verlust der Kohlensäure. Hence, schloss er, dass die effects of heat upon rocks at great depth, sehr verschieden v. den results [die sie] gewöhnlich produces an der Oberfläche. |

|9| *4) Influence of heated Water:*

Aile rocks more or less permeable durch Wasser, es circulirt in ihnen, wenigstens soweit man in die Tiefe dringen kann; Temperatur wächst mit Tiefe; hence in Tiefe *warme Wasser circulirend durch die rocks;* condition günstigst für chemical changes; dazu braucht Temperatur nicht sehr hoch zu sein; nach *Sterry Hunt (Geological Survey of Canada)* beweist occurrence v. *Graphit* (nicht oxidirter Kohle) in den metamorphischen Thonschiefern v. Canada, dass heat nie sehr intens, nicht in weitem annähernd dem Schmelzpunkt der Silikate. Zeigt dass Wasser v. 212° F. hinreichend - wenn enthaltend Lösungen *alkalinischer Carbonates* - selbst f. Lösung v. *Silicium-oxid,* die *Decomposition der Silikate* u. die Bildung v. *garnet, epidote, chlorit* u. andrer *Silicate v. Kalk, Magnesia u. Eisen;* u. wenn Temperatur erhöht auf 480° F. hinreichend f. Production v. *chiastolite, staurolite* etc. u. überhaupt *feldspathige* u. *glimmerige Silicate.* Solche Temperaturen impacted Theilen der Erdkruste, *lokal* durch Intrusion v. Granit, od. über weitere areas, wenn irgend Theil v. dem nun an Oberfläche Befindlichen 10-20,000 feet in Tiefe war.

5) Production of Foliated Rocks by Metamorphism.

Foliation ist a texture superinduced upon stratified rocks, the lines of lamination (Plättung) or of cleavage (Spaltbarkeit) having been replaced by *a re-arrangement u. crystallisation der ingredients in lines of folia.* Metamorphischer state der rocks; shown by *intercalation unveränderter* od. *wenig veränderter beds of grit, Grauwacke* od. *Sandstein,* u. die occurrence v. *organic remains,* manchmal *in den foliated rocks,* manchmal in den Quartz- u. Kalk-Gesteinen *zwischen* u. *unter* ihnen. In foliation sind die minerals, bes. *Feldspath, Quartz, Mica, Talk, Chlorit,* segregated in *different layers,* die mit einander abwechseln u. in einander merge.

In der Composition der foliated strata original difference; einige mehr *kieselhaltig,* andere mehr *Thon-,* andre mehr *kalkhaltig.* Einige beds viel leichter afficirt durch heated alkaline water (od. andern metamorphischen agent) als andre. Dies selbst Fall wenn metamorphischer Process uniform in its operation; aber nicht nur rocks verschieden in Wärmeleitungsfähigkeit u. Durchdringbarkeit für Wasser, sondern auch Quantum Wasser, das durch sie passirte, kann irregular gewesen sein u. ohne Verhältniss to the relative capacity der different rocks to receive them.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. II. Geological agencies

Foliation scheint Resultat langer series of reactions, chiefly carried on durch heated water charged mit alkaline solutions. Foliation *coincides entweder mit Stratification od. mit cleavage.* Das Wasser folgte dem most marked lines of division der Gesteine, u. fliessend or tröpfelnd längst dieser Theilungslinie decomponirte Substanz der rocks, löste auf u. entfernte some minerals u. lagerte wieder ab andre. Reine *siliceous rocks* wenig empfänglich f. changes v. dieser source, daher findet man *bands of grit or sandstone* zwischen Thonschieferglimmer (mica-schists) comparativ noch unverändert u. die bedding u. die wormburrows (burrows - Halden) u. ripple-marks (Wellenzeichen am Strande) bleiben noch am Quartzgestein. Aber in *argillaceous* (thonigen) rocks, solchen z.B. gebildet vom waste of others, wo *Feldspath ein Hauptbestandteil,* die Bedingungen für alteration günstiger. Die silicates decomposed, u. das freigesetzte SiO_2 *deponirt along the divisional planes, whether of bedding or cleavage.* Wir wissen dass *Feldspath* converted into *Mica* u. *Quartz;* dies kann stattgefunden haben bei mass of sehr feldspathiger strata (wie sind viele der palaeozoic rocks), diese so resolved in diese 2 Minerale, the segregation stattfindend *in folia* entsprechend den Linien, längst deren das Wasser passirte.

In den *foliated rocks* Stufenleiter v. *clay-slate* (Thonschiefer) durch *mica-schist* (Glimmerschiefer) u. *talc-schist* in *Gneiss* u. v. *Gneiss in Granit.* In *mica-schist* die foliated texture vollendet; in *Gneiss* bleiben noch folia, foliation geht aber über in mehr *irregular crystalline structure,* dessen Perfection in *Granit;* clayslate u. Granit die Extreme der metamorphic series. |

1101 *6) Relation of Granite to Metamorphic Rocks.*

In einigen Fällen Granit selbst metamorphischen Ursprungs; regular gradation beobachtbar in einigen sehr metamorphischen Districten v. *porphyrischem Granit,* wo nicht leiseste Spur v. any lamination od. parallelem arrangement der Minerale, durch tracts wo solches *arrangement erst dunkel u. dann strikingly manifest,* dann in other tracts wo die ganze mass der rocks *arranged in beds* u. *layers of different constitution,* wovon einige *Gneiss,* andre *micaschist,* u. womit selbst beds *krystallinischen Kalksteins* abwechseln.

In andern tracts, wo *granite* in grössern Massen auftritt, wenig Spur irgend einer Gradation v. Granit zu den ihn umgebenden Gesteinen, selbst wenn diese *form* v. *Mica-schist* od. *Gneiss* haben. In solchen Fällen sicher, dass Granit was in a *fluid* or *pasty condition, invaded and altered the sedimentary rocks,* against which it is now found; kann hier nur als

igneous rock betrachtet werden, obgleich weit verschieden v. gewöhnlichem *trap-rock* od. *Lava,*

Ueber Tiefe worin Granit formed (nach Mr. *S or by):* Crystalle gebildet v. warmen fluid solutions oft voll v. *cavities,* wovon einiges des Bildungsfluid (der Krystalle) enthalten. Wenn diese cavities nicht ganz gefüllt mit dem fluid, der *leere Raum* entstanden durch Contraction der fluids während Abkühlung; dann berechenbar die *Masse Wärme* nöthig *to expand the contained fluid so as to completely fill the cavity,* u. so bestimmbar *die Temperatur* des *fluid zur Zeit der Bildung des Crystalls.* Aber auch *Crystalle gebildet* in *fluids by fusion* voll v. cavities, enthalten some of the fused matter, jezt solid stone, zugleich mit *vacuities,* deren *relative size* befähigt zu *calculiren das amount of heat, das schmelzen u. expandiren würde den contained stone or glass so as to fill up the whole cavity, der effect of pressure* natürlich in Anschlag zu bringen; je grösser sie, *desto grösser die Temperatur der Consolidation,* requisite f. die Production of cavities u. vacuities in the crystals; die relative sizes dieser cavities u. vacuities, when the possible temperatures of consolidation are taken into account, geben daher *Idee* v. der *pressure u. possible depth* worin die rocks consolidirt wurden.

Sorby zeigt auch igneous origin of *lavas, traps* u. *granite;* bewiess dass *fluidity* der mehr *oberflächlichen lavas* u. *traps* mehr rein feurigen Ursprungs als die der *tiefer gelegnen traps u. granites.* Die *blocks ejected* v. *Vesuv* during eruption *enthalten Wasser,* die lavas nicht; die Crystalle der Cornish elvans (elvans = Feldspathporphyr) u. der *Cornish* u. *Scotch granites* enthalten *fluid u. stone cavities,* beweisend presence of water, vielleicht auch of gas, u. grosser heat. Im Ganzen, sagt Sorby, ist die mikroskopische Struktur der constituirenden minerais des granite analog der of those formed at great depths u. ejected from modern volcanoes, od. der des Quartzes im Trachyte v. Ponza, als ob Granit gebildet unter ähnlichen physischen Bedingungen, cornbmirend *igneous fusion, aqueous solution* u. *gaseous sublimation.* Der Beweis f. Operation des Wassers so stark als wie für die des Feuers. In einigen *groben Graniten* unmöglich Linie zu ziehn zwischen ihnen u. den Adern, worin *Crystall v. Feldspath, Mica u. Quartz formed from solution without any actual fusion.* Wenn Granit u. Elvan consolidated bei Temperatur nicht über 608° F., die *elvans of Cornwall* formed under a pressure - der exerted by a thickness of about 40,000 feet of rock, die v. den *Highlands of Scotland* of 69,000 feet.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. II. Geological agencies

Die *Granite der Highlands* zeigen an pressure v. 26,000 feet more than those of *Cornwall*
The Elvans der H i g h l a n d s " 28,700 " "
Die metamorphic rocks
der Highlands " " " 23,700 " "
Sorby will damit nicht absolute depths at which the rocks consolidated angeben; da Theil der pressure, der sie unterworfen, entstehn möchte v. der *impelling force acting from below auf die überliegende Masse.* |

|11| *7) Cycles of Metamorphism.*

All aqueous rocks derivativ, müssen mittel- od. unmittelbar v. igneous rocks abstammen. Obvious dies mit den mechanically formed aqueous rocks, wenn verfolgt die *original source des silica u. alumina, Quartz, Feldspath und Mica,* woraus sie bestehn; man kommt zu igneous rocks wahrscheinlich *Granit* als deren parent.

Aber auch, mit *Ausnahme der Kohlgesteine* - mit Bezug auf *Kalk, Natron, Magnesia,* aller chemisch und organisch gebildeten aqueous rocks kann dies Wasser diese Bestandtheile nur erhalten haben v. such igneous rocks die sie enthielten; im allgemeinen also nichts befremdendes darin, dass *materials once fused wieder zurückkehren to that condition.* Die matters die acted as a *flux* (Fluss-, Schmelzmittel, Zuschlag) auf silica u. alumina der igneous rocks können more or less ausgewaschen od. removed worden sein aus den debris dieser rocks, die jezt unsre *sandstones* u. *clays* bilden; aber reine *Quarzsandstones u. reine Thone* comparativ selten u. in geringer Quantität; u. wenn die rocks, die sie umgeben u. einschliessen, wieder geschmolzen werden, werden sie bald gemischt werden mit andern rocks, die noch ihre *basic constituents* enthalten u. more or less ganz aus basic constituents bestehn, u. so *könnten ordinary igneous rocks* be formed. Die *ganze Erdkruste* daher betrachtbar als *bestehend aus materials passing through an endless cycle of mutations,* existirend zu einer Zeit *als igneous rocks,* then gradually decomposed, aufgebrochen, separated out, sorted u. deposited *als aqueous rocks,* in nachfolgender Periode *metamorphosed* u. schliesslich re-absorbed into the *igneous rocks.* Die am meisten metamorphisirten rocks wären am nächsten an Punkt of re-absorption, *Gneiss* daher in *Uebergang zu Granit* u. manchmal ununterscheidbar v. *originally-formed granite,* wovon noch kein Theil diesen cycle of change untergangen.

5) *Production of Pseudo-igneous Rocks by Metamorphism.*

Metamorphic granite letztes Glied der Reihe v. Metamorphosen, leitend v. clay-slate durch mica-schist zu Gneiss. *Andre Reihe v. Metamorphism,* wo highly *feldspathige geschichtete rocks,* eingeschlossen selbst *conglomerates,* verwandelt in *krystallinische u. porphyrische Massen,* die at first sight wie echte igneous rocks erscheinen. Davon remarkable examples in the *Silurian and Old Red Sandstone districts* von *Ayrshire in Schottland.* So bei *Girvan* a conglomerate, an einem Platz well stratified, geht über by degrees in dull *dirty green amorphous porphyritic rock,* worin, after a little selbst die siliceous pebbles unsichtbar werden.

9) Metamorphism of Igneous Rocks:

Metamorphism nicht beschränkt auf aqueous rocks; aber bei igneous uns verborgner. Manche rocks, jezt nicht unterscheidbar v. igneous rocks, können entstanden sein durch comparatively slight metamorphism of *tuff* directly derived v. igneous rocks u. später unter metamorphische Action gekommen.

Einige reelle und originale igneous rocks können auch mehr od. minder complexe Metamorphosen untergangen haben; metamorphism, lang angehalten u. comparatively gentle, kann to *previously compact trap-rocks* eine *porphyritische texture* gegeben haben; od. *compact igneous rocks völliger krystallinisch* gemacht haben u. in einigen cases *neue Combinations* u. im original rock *nicht vorhandne mineral forms* producirt haben.

In *metamorphosed regions, igneous rocks,* gehörig zu der general class of *greenstones* od. aber *Felsit* mehr od. gröber krystallinisch als in unaltered districts, in einigen Fällen nicht nur their state of aggregation verändert, sondern auch their mineral composition, durch re-arrangement ihrer constituents, od. Subtraction früher v. ihnen enthaltner, od. Addition neuer. *Andre igneous rocks* in denselben districts kann have intruded subsequently to the metamorphic action u. daher *denselben Character beibehalten* haben, den sie besitzen in *nicht metamorphisirten districts.*

Contact metamorphism of igneous rocks, u. *reaction of the enclosing rock on the igneous mass itself. Schwarzer Basalt* od. *Dolerit,* wo penetrating coal, verwandelt in *"white traprock",* oft several feet deep; in manchen cases the metamorphism *along the boundary of an intrusive rock* ist oft apparently *so gross auf letzteren,* als auf dem rock, den er durchsetzt. |

|12| d) Formation of concretions and mineral veins,

Cavities of rock filled mit new mineral compounds; *mineral concretions,* wo nicht originell gebildet in Rock wo sie vorgefunden (wie z.B. *clay ironstone nodules)* due der *percolating action of water* (percolate = durchseihen, *durchsickern);* u. selbst die gleichzeitig mit den rocks gebildeten *concretions* später affected v. der same universal action. Die *ironstone nodules* f. i. haben oft their *internal cracks* filled mit *cale spar,* manchmal mit *Blende od, Galena,* Introduced durch percolating water lange nach Bildung der concretions.

Zwischen *mineral veins* u. *concretions* close analogy. À *vein* od. *veining* oft a *thread of an inch or two* in *length,* kann betrachtet werden als *elongated concretion;* so viele *veins of Quarz in kohlensaurem Kalk* Von diesen tiny veins every gradation of size and substance bis zu den *great metalliferous lodes or reefs,* many yards broad and several miles in extent. Von *Art u. Weise wie* spars *u.* ores *appear,* alle successively formed by variations desselben grossen *Processes of infiltration.* Water mit mineral solutions, wie in andern metamorphischen Processen, der *Hauptagent.* Ob die metallic substances derived v. den rocks adjacent to the veins, or some other sources, problematisch. Wahrscheinlich von beiden.

Die relation zwischen development of minerals in a vein u. der varying nature of the rocks wodurch die vein passes, beweist direct derivation v. diesen rocks od. aber, that if they were carried up from solution in greater depths, die *nature of composition* der *rocks on each side of the veins* determined *the deposition of particular minerals in the veins themselves.*

Supposed Connection between Igneous Rocks and Metalliferous veins.

Veins of igneous rocks enthalten sehr selten *spars or ores* ähnlich denen found in mineral veins; ihre contents vielmehr a rock mass, composed of imperfectly crystallised silicates. Die occurrence v. *metalliferous mineral veins* in districts z.Th. composed of igneous rocks, *nicht geschuldet the igneous origin* dieser rocks, sondern ihrer Härte u. Dauerhaftigkeit, the *fissures in these rocks remaining open till they become the receptacles of spars or ores;* die igneous rocks, wie die aqueous, were consolidated u. much in ihrem jetzigen status, ehe sie commenced to be fissured, and the

infilling of the fissures a yet more recent operation. Wo Igneous rocks v. Natur nicht readily to afford open fissures, wie beim *toadstone* (Krötenstein, Eisenthon, Wacke) v. *Derbyshire,* the *Great Whin-sill* der Northern counties, Ihre presence ungünstig f. die *continuity of wide metalliferous fissures.* Die *toadstones* hauptsächlich contemporaneous mit *limestones,* The same veins, rich In lead ore, über einem Bett v. toadstone, ganz aufhörend wenn sie zu ihm down kommen, werden gefunden in the limestone below it, mit selber od. fast selber *line of hade* and *direction* u. den selben contents wie über dem toadstone.

Successive formation of Mineral veins.

Die mineral substances, die sie füllen, occur meist in double bands, of which there may be a number of pairs. Das *material coating each wall of the vein* meist dasselbe auf beiden Seiten, u. jede bedeckt by a series of similar layers, bis sie sich begegnen od. nur geschieden sind durch a single distinct layer, forming the centre der vein. Dies arrangement zeigt, dass die Füllung of each vein lang fortgesetzter Process, wovon jedes Paar of separate deposits represents one of the stages. Der *fissure received seine voile Weite at first,* und gradually filled durch diese successive depositions, oder wahrscheinlicher, it *was widened at intervals* u. *zwischen diese repeated widenings die various mineral layers deposited.*

Connection of mineral veins with the Surface.

In einigen cases waterworn pebbles u. other foreign substances found in mineral veins, *indiciren former connection of the fissures mit surface. (Notes on the Geology and Mineralogy of S ant ander and Madrid, by* Dr. *W. K. Sullivan and J. P. O'Reilly.)* (Province of Santander a mountainous district, of *massive limestones, dolomites and sandstones,* belonging chiefly to the Jurassic and Cretaceous periods, aber ohne trace of any igneous rock.) (The rocks often traversed by large contortions and faults, il die limestones u. dolomites bes. traversed durch many mineral so veins, which contain *ores of zinc* in greatest abundance, mit occasional *ores of lead, copper, iron and other metals.)* |

1131 Manchmal liefern diese *extraneous or surface derived materials* evidence des geological date, when veins opened up to the surface, or, at least, communicated with some *subterranean watercourse, supplied with water from the surface.* So C. Moore, of Bath, entdeckte many land and

freshwater fossils, belonging to the Liassic period, 270 feet tief, in the *mineral veins* in the *Carboniferous Limestones* of the *Mendips* u. parts of *South Wales.*

Welches immer die *geological antiquity of the rocks enclosing mineral veins, od. der fissures and cavities traversing the rocks,* die Periode, wann *spars u. ores* deponirt in diesen veins, muss much more recent sein u. sehr ausgedehnt; u. in vielen cases *that deposition may be even still going on.* (356-74)

Section IL Surface Agencies.

a) The atmosphere;

hat tendency to disintegrate and remove the superficial parts; andrerseits to heap up the disintegrated materials in new deposits. *Destructive* u. *reproductive* effects hier terms nur in strictly geological sense - removal of material from one place, and its reproduction in a new form in another.

1) Destructive effects. Verwitterung der Gesteine.

Verwitterung inbegreift worin die Oberflächen v. Gesteinen ausgesetzt dem Wetter, decay. Dieser Verfall producirt:

durch chemische action der air auf die rocks;
Losmachende influence v. grossen u. namentlich raschen Temperatur-wechseln;
chemische u. mechanische Action des Regens;
Expansive and disintegrating effects of frost.
(Die beiden letztern, Regen u. Frost später betrachtet.)

a) Chemische Influence der Atmosphere auf rocks:

hauptsächlich Oxidation v. Mineralen, die mehr Oxygen aufnehmen können, wie *Peroxidation* (Erzeugung v. *Superoxiden)* der *Pro tosalt s of iron;* u. in der *Absorption* v. *Kohlendioxid* durch rocks, u. der Production v. *carbonates* u. *bicarbonates,* die den Process der Decomposition noch mehr beschleunigen.

ß) *Temperaturwechsel:*

ihre mechanischen Wirkungen zeigen sich in der Art wie different rocks expandiren u. contrahlren. Nach *Col. Tot ten s* experiments In America Unmöglichkeit tight joints of masonry zu machen in Land wo annual range of temperature mehr als 90° F. Alternative Expansion u. Contraction, namentlich wenn rasch erfolgend, streben die surfaces of rocks in *Sand zu desintegriren* od. to make it *crack off in skins* oder *irregular fragments. Livingstone* (sieh *»Zambesi«)* in Africa (lat. 12 S., long. 34 E.) found rocks während day heated up to 137° F., ihre *surfaces so rapidly cooled by radiation at night,* dass die *contraction split* the stone u. weg v. ihm geschleudert *angular sharp fragments* v. wenigen Unzen bis 1-200 *H* schwer.

Die Art des Nachgebens an Verwitterung hängt v. *Composition* u. *Textur* der Rocks mainly ab. Von denen, *die nicht leicht chemisch veränderbar,* geben die *porösen Varietäten* leichter nach der Disintegration als die compacteren. Von denen, die chemisch leicht veränderbar, am raschesten wasted die *reichhaltig* an *kohlensaurem Kalk,* wie *gewöhnlicher Kalkstein* od. *Kreide.*

Die relative Härte der rocks nicht nothwendiges Verhältniss zu Art od. Geschwindigkeit ihrer Verwitterung. **T** *Soft clay,* wo beschützt v. Emfluss of running water, widersteht länger Einfluss des Wetters länger als *krystallinischer Kalkstein,* obgleich Wasserbäche (runnels of water) rascher Kanal (channel) schneiden in den Thon (clay) als in den Kalkstein. (Sieh **X** *Bischof s: Chemische Geologie,* X *Roth: Beiträge zur Pétrographie der Plutonischen Gesteine, Berlin 1869; Senft: Lehrbuch der Mineralien u. Felsartenkunde (Jena, 1869);* v. selbem *»Senft«:* X *»Steinschutt u. Erdboden« (1867) und* **X** *»Humus, Torf und Limonitbildungen«* (1862), (ref. to Dana's »Manual«)) |

|14| *Kalkstein:* Reiner Kalkstein veranlasst wenig od. no soil, bildet daher *bare ridges* u. *hills;* weil die *Kohlensäure absorbirt v. Regen* auflöst den Rock u. *removes it in solution.* Die limestones, die *viel Silica* enthalten od. *Alumina-Silicate* u. some *Protoxide of iron,* diffused through their mass, converted into *rottenstone* (englische Erde, englischer Tripel), indem action des Wetters dissolves u. removes das carbonate of lime, *leaving the fine-grained rusty siliceous matter. Kalkhaltige Sandsteine* verwettern oft ähnlich, the *hard quartz grains projecting from the surface of the rock until eventually washed off, as the calcareous matter is dissolved.*

Dolomite: In einigen bands u. veins of Dolomite, traversing den *Carboniferous limestone of Ireland* zerfällt der *Magnesian part* in *Sand* of *minute crystals,* which have *separated* under influence of weather, in Folge

der perfect formation jedes einzelnen Crystals, während die unvollkommnen Crystalle des beiliegenden *crystalline limestone* have remained interlaced ix. noch *solid marble* bilden. Die einzelnen Crystalle des Dolomits scheinen nicht mehr decomposed als die des limestone.

Doleritic Rocks: bestehn wesentlich aus *labradorite* (aus 2 molecules *albite* u. 3 anorthite nämlich = $2Na'_2AT"_2Si_6O_{16}$ (Albite) + $3Ca"_2Ar"_4Si_4O_{16}$ (Anorthite)), *Augite* (or *Pyroxene)* (simplest typical formula: $Ca"Mg"2Si0_3$, a calcic magnésie disilicate. Chemically the Augites non-aluminous (meta-silicates of calcium, magnesium, iron and mangane) u. the aluminous (die noch an aluminous silicate enthalten)) u. *titanoferrite.* Der felspar verwittert durch die *conversion* seines *KaIksilikats* in *Carbonat,* which is removed in solution. Der *Augit* hat sein Protosilicate of iron verwandelt in persilicate, (durch Addition v. oxygen from the atmosphere) u. sein *silicate of lime* is changed by carbonic acid in carbonate. *Doleritic rocks* haben daher a crumbling crust of decomposed u decomposing minerals, which fall down *into sand* u. *loam, to form new and usually excellent soil* Manchmal, wenn die disintegration proceeds to a greater depth, kann the *rock be dug out with the spade,* as a *brown highly ferruginous sand.*

Granite. The extend to which *Granit u. Gneiss* manchmal verwittern is very wonderful. In vielen cases *hills of granite* admit of being dug into by *pickaxe and spade,* to a depth, in some places, of *20 or 30* feet, the *crystals of quarz, felspar, and mica no longer adhering to each other;* it is really a *granite decomposed in situ.* In *Devon* u. *Cornwall* heisst dieser decomposed granite ‹*growan*›

The Depth of weathered band round any block of rock by no means [a proof] of ease or rapidity with which it yields to the influence of the weather, sondern may umgekehrt evidence sein v. extend to which it resists it. Bei *pure limestone,* schon erwähnt, exhibits no weathered band, weil die Kohlensäure des Regens sofort dissolves u. removes the particles it acts upon, so that the more crystalline particles stand out in relief. Nur sehr impure limestones yield "rottenstone".

f) Effects of Wind.

Mechanische: sand getrieben by prevalent winds over rocks scratches and polishes them; influence of Wind, indem er Wellen erhebt on lakes and on the sea; endlich *Hurricanes* geological agents upon land, in X uprooting trees, so manchmal hindernd drainage of a country veranlassend *formation of peat-mosses.* *I*

|15| 2) P.eproductive effects.

Part of *detritus of the rocks* washed away by rains and streams, part remains on land and gives rise to new soil. In proportion to the *slope of the ground* and the *quantity of rain,* the *soil moved from higher to lower levels* **X** so that in many cases *a good soil* comes to *lie upon rocks,* which of themselves would produce a poor soil.

Sandhills and Dunes:

Prevailing winds blowing upon loose materials wie sand, treibt sie onward, sie aufgehäuft in irregular heaps and ridges. Besonders charakteristisch dies on the *windward side of land* wo die shores are sandy; aber auch in heart of continent wie in deserts of Sahara u. Arabia; *along low sandy coasts Hügel gebildet of drift sand,* oft 2-300 feet; heissen *Dünen (Dunes). Il* 14/ (Der progress of Dunes stopped während des *letzten Viertel* dieses Jahrhunderts durch *planting of pine-forests, the turpentine of which has become the source of a large revenue;* on the *low shores of France,* in the *Bay of Biscay* wo sie voran marschirten 60-70 feet per annum.) | /15/ *Küste v. Norfolk* an einigen Plätzen bordered mit sandhills 50-60 feet high; ebenso an *Küste v. Cornwall,* wo der Sand, to a large deal composed of *fragments of shells and corals,* manchmal converted into *hard stone durch Kalk-carbonat od. Ironoxide.* Large areas of blown sand längst vieler Theile der *schottischen Küste;* ditto alongst der *coast of Wexford* u. in *Smerwick harbour* (county Kerry), similar accumulations in progress.

An der *Eastern Coast of Australia,* about *Sandy Cape,* dieser Process auf noch grösserer Stufenleiter vorschreitend. Auch an *West Coast of Australia:* Large districts, mit *hills v. 2-300feet,* stretching often *10 miles* y) inland, formed of loose incoherent sand, once apparently drifted by the wind, jezt brought to rest by the growth of a widespread *forest of gum-trees.* Vast deserts of sand in the *interior of Australia* (wie in Arabia) mit long lines of great sandhills, 200 feet high, ihre Basen neben einander.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. II. Geological agencies

Dustshowers, Blood Rain.

In heissen Ländern, subject to great droughts and violent hurricanes, dust and sand of dried lakes und riverbeds manchmal gefegt in die obern Regionen der Atmosphäre, wo begegnend some strong aerial current, manchmal transported f. 100^{dte} und 1000^{ende} miles, fallen in weit entfernten Gegenden nieder in der Form v. *"redfog", "seadust", "siroccodust"* od. *"bloodrain"* (durch whirlwinds of the Orinoco z.B.). Meets der dust rain, dann fällt er nieder auf sea u. land als "blood rain"; common im *Nordwesten v. Africa,* bei *Cape de Verd Islands,* in *Mediterranean* u. its bordering countries. Dieser dust, nach mikroskopischer Untersuchung v. Ehrenberg, largely made up of *diatoms of South American species,* die *minuter organism of tropical regions* so preserved in the same formations mit den terrestrial or maritime organism of temperate
X latitudes. X (Sieh: *Maury, Physical Geography of the Sea.)*
Transportation of Seeds, by the same cause. (375-80)

b) Geological Action of Plants and Animal Life.

1) Destructive action.

Pflanzen produciren *destructive action on rocks and soils;*

Erstens: Ihre Wurzeln üben *direct mechanical force* aus, indem sie sich insert in the joints and crevices of rocks, verursachen fragments, manchmal v. beträchtlichem Umfang, to be detached. Man sieht selbe action at work, wenn ein Baum der Fuss gefasst in dem Gemäuer eines alten Gebäudes, seine Wurzeln sendet durch rifts (Ritzen, Spalten) der Ruine u. large irregular pieces des masonry losmacht (loosens).

Zweitens: Pflanzen, wie *Moos* u. *Leberwurz* (liverwort) halten die Gesteine feucht worauf sie wachsen u. befähigen *Wasser* sich niederzulegen auf ihren rock-surfaces u. *to rot them* (sie verwittern zu machen).

Drittens: Die Verwesung aller Pflanzen veranlasst Bildung v. Kohlensäure, Theil davon absorbirt v. Regenwasser, niedergeführt durch den Boden, wirkt als einer der grossen Agenten of decay and chemical changes of the rocks. |

|16| *Viertens: Thick woods* u. *deep mosses* sollen Regen anziehn; wenn so, streben sie indirect the amount of denudation in einem Land zu vermehren.

Thiere üben weniger markedly destructive action auf Oberfläche des Bodens aus. Beispiel: die *smooth langen cylindrischen holes made in shore rocks* durch *boring-shells* (Bohr-muscheln) u. im *timber* v. hölzernen piers od. Schiffen durch den teredo. *Local changes* manchmal producirt wo der course of a stream od. the drainage of a district afficirt durch die Construktionen der Biber od. die burrowing *habits des rabbit, mole etc.*

2) Conservative Action.

Pflanzen erhalten Oberfläche des Landes;

Erstens: durch *Bildung eines Stratum v. Torf,* verhindert lockre Erde rasch weggewaschen zu werden durch rains, rivulets, rivers u. macht rocks minder exposed dem Verwittern.

Zweitens: Bindung lockrer Materiale durch die Wurzeln, Würzelchen, Fibern, z.B. durch die *carices* auf losen Sandhügeln, durch die Wurzeln of *shrubs* u. *trees* along dem Rand of a water-course.

Drittens: X) *Durch Widerstand gegen destructive action of floods il avalanches.* This done durch *forests* u. *thickly matted underwood,* wodurch die losen Materialien, mud, leaves etc, herunter gefegt durch Ueberschwemmungen, aufgefangen u. zurückgehalten werden, u. made to increase dje Tiefe des Bodens u. to resist the encroachments of subsequent floods; durch dieselbe agency Massen of descending snow arrested u. kept from descending into and destroying the cultivated valleys below. So in Schweiz der *Bannwald von Altorf* sorgfältig erhalten als Schutz gegen Schneefälle u. falls of rock von überragenden mountains.

Thiere wirken in dieser Richtung nur sofern sie *neue Deposits* bilden, aber dies fällt unter *Reproductive Action.*

3) Reproductive Action.

Pflanzen u. Thier e, durch accumulation ihrer remains bilden neue *Deposits v. grosser geologischer Wichtigkeit.* Diese Action in progress seit palaeozoic Period u. hat veranlasst fast alle *Kalksteinbildungen* des globe, ditto andern v. grossem geologischen Werth.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. II. Geological agencies

a) Plant Formations.

In gemässigten u. arctic climates gewisse Pflanzen *(sphagnum* etc) bilden in *feuchten hollows* u. *level* places weite u. tiefe accumulations - X) *peat-mosses (Torfmoos)* u. *bogs (Sumpf Morast).* Die Wurzeln der Pflanzen verwesen, während Ihre obere surface fortfährt zu wachsen; u. so *deposits of peat* v. 10, 20-40 feet thickness gebildet. Der *peat* 1st loose u. fibrous at the top, wird firmer further down, bis at the bottom of a deep moss manchmal so compact as to resemble *brown lignite (Lignit, Braunkohle).* Einige large mosses In the British Islands; sollen ¹Ao der Oberfläche v. Irland bilden. Extensively developed on some parts of *France, United States, Canada*

P.ennie: Essays on Peat (1810) *Steele: Peat-moss or Turfbog (1826)*

Einige der *British mosses* sollen gebildet worden sein durch *extensive destruction of forests* on the part of man v. der *Römerzeit* downwards; andre gebildet aus *Zerstörung der Wälder durch Stürme.* In solchen Fällen springen die *marsh plants* auf, dank der Art worin die *prostrated trees interrupt the drainage des country* u. die *trunks* are gradually enveloped in and buried under a growth of peat. Viele peat-mosses waren zur Zeit *lakes,* das Wasser having been gradually displaced durch *growth of vegetable matter.*

Thiere u. Menschen oft *lost in soft swampy peat-bogs.* Peat has *anti-septic* (fäulniswidrige) property, wodurch flesh, skin, hair sowohl wie Knochen der Thiere präservirt, od. zum Theil verwandelt in *adipocere (Fett-wachs, Leichenwachs).*

Die mangrove (Leuchterbäum) swamps tropischer Länder andres Beispiel des *gradual displacement of water* and *increase of land* durch *growth u. decay of vegetables.* These swamps nächste jetzt existirende Parallele der Kohlenbildung. Stufenleiter v. *gewöhnlichem Holz* durch *peat* u. *Braunkohle* zu den most mineralised forms of coal. In folgender Tabelle Durchschnitt v. 3 analyses of peat, 4 sets of analyses of lignite (20 specimens davon), 67 analyses of coal u. the extreme of different | |17| kinds of anthracite.

Composition of carbonaceous substances

	Carbon	Hydrogen	*Oxygen und* Nitrogen	Earthy substances or ash Minim.	Maxim.
Wood	49 1	63	44.6		
Peat	54,1	5 6	40.1	4.6 to	10.0
Lignite	693	6.6	253	0.8 "	47.2
Coal	821	5.5	12.4	0.24 "	35.5
Anthracite	95.0	3.92	3.45	0.94 "	7.07

ß) *Animal formations.*

Die weicheren Theile des Thierorganismus verfallen fast immer, aufgelöst *in Wasser, Ammoniac, CO_2* etc. Die härteren Theile accumuliren oft u. bilden Deposits. *Guanoansammlung* (i.e. accumulation of the droppings of seablrds) bilden In regenlosen od. fast regenlosen tract dicke Bette.

Mergel In *frischem Wasser* bilden die remains v. *Mollusken* u. kalk- **X)** haltigen algae *(Algen, Tangen, Seegras) Deposits* v. *feinem weissen kalkigen mud,* genannt *Mergel,* der, auf *dried lake-bottoms,* oft ausgegraben für agricultural purposes. In Betten v. lakes in den *Kalksteindistricten Irlands* haben oft dickes deposit of white mud, wenn trocken hat appearance of flour, *ganz lösbar in acids;* ist voll v. unzersetzten fresh-water shells of ordinary living species, zeigt aber keine Spur of an organic structure. In einigen Theilen der *shores der lakes* accumulations of small nodular concretionary-looking balls of about half an inch in diameter - a species of *nulhpore (Kalkkoralle);* nur in den lime districts dies deposit conspicuous.

Im Meer bilden *animal remains* viel wichtigere *Deposits* als auf trockneiTi Land od, in Frischwasser. Die *accumulation of shells* u. *corallines* verursacht die *Bildung des shell-limestone.*)<) Die droppings *offish, u.* **X)** *die shells of* lingulae *u. einigen andern Mollusken bilden phosphatic nodules.* Calcareous *foraminifera* so zahlreich in einigen Theilen des Meerbodens, dass sie *enorme Deposits* von *chalky mud* bilden, closely ähnlich der *Kreide* (chalk) in character u. origin, mögen fortwährend gebildet worden sein seit Cretaceous period durch die lineal descendants der organisms die den Chalk gebildet. *Siliceous diatoms* zusammen mit den *spiculae of sponges* bilden materials for the *siliceous layers* and *nodules,* like the *flints of the chalk.* Endlich *enorme Massen limestone* formed *entlang den margins of islands u. continents* u. *über submerged land* durch die *coral-polyps.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. II. Geological agencies

Ein sandstone In *Barbadoes - prevailing* durch extensive district des islands - composed of *siliceous skeletons* von *Polycystinae*, more or less firmly united by a calcareous cement *(Polycystinae* gehören auch *zu foraminiferd).*

Siliceous deposits:

Deposition v. Kiesel (silica) (SiO_2) auf Bett des Meers, wo keine *Evaporation* möglich, nur erklärlich durch powers of animal life. Die minute shells vieler der Foraminifera, composed of Kieseloxyd, das sie haben extracted von Wasser des Meers. Einige kinds of rock, such as *Tripoli* (or Polierschiefer) bestehn nur aus diesen mikroskopischen Substanzen; manche dieser beds viele fathoms in thickness u. many miles in extent. Alle Meere, v. den Polen bis Equator, abound with these minute organism. Sind lebend gefunden worden selbst in *Eis.* Die Phosphorescenz des Meers geschuldet der presence of organic beings, grosser Theil wovon *kieselgepanzerte Infusorien,* zum animalischen od. vegetable kingdom belongend. Nach Ehrenberg so fruchtbar diese Körperchen, dass ein einziges so *in einem Monat* wachsen kann, dass seine descendants zusammen bilden können Bett of silica 25 • miles in extent and *I'U* foot thick. Nach *Ehrenberg* in *harbour of Wismar* (Ostsee) *(in dem mud dort deposited)* jährlich gebildet *17,946* Kubikfuss kieselhaltiger Organismen. Braucht 100 millionen dieser animalculae od. infusorien (man hält jezt viele davon, wie z.B. *Diatomaceae* für *vegetables)* für Gewicht von 1 grain: "Give us a mailed animalcule, and with it we will separate all the *carbonate of lime* and *silica* from the ocean!" |

|18| Das *silica,* so solid gemacht, *alone deposited* od. mingled mit den *kalkigen Massen* deposited on the bed of the sea. 1st das siliceous diffused in a fine state of division pretty equally through the calcareous matter, so kann es consolidirt in diesem state of diffusion, *siliceous limestone* produciren. Oder es mag sich trennen, more or less completely, v. der kalkigen Masse u. entweder *distinct layers or veins* bilden, od. *concretionary balls u. nodules.* Die Gegenwart eines selbst largely aus Kiesel bestehenden body, such as *many sponges,* facilitirt u. solicitirt diesen Process, *affording a centre of attraction f die siliceous particles* to collect around it from the adjacent matter. Die kleine Proportion *kieselgepanzerter* animalcules zu those that secrete *calcareous matter,* erklärt warum siliceous rocks von organic origin selten in large continuous masses, sondern gewöhnlich dispersed in nodular concretions, od. thin layers, durch die Masse of calcareous and other rocks.

Calcareous deposits.

Shells v. Mollusken hauptsächlich *carbonate of lime,* so die crusts of *Crustacea* u. *Echinodermata,* noch mehr davon secretlrt durch *Polyps* u. *Foraminifera,* sowohl In Verhältnlss zu Ihren eignen bodies u. wegen Ihrer enormen Anzahl. Soviel *carbonic acid Gas* (CO_2) In Meer, dass es all Urne dissolved In Ihm *flüssig erhalten* könnte u. selbst mehr, so kann es doch nicht direct seine solvent powers ausüben auf das carbonate of lime secreted by the organs of animals; die organische Structur scheint sie, for a time at least, vor der rein chemischen Wirkung des Kohlendloxids zu schützen; ausserdem, da keine *Portion Wasser* mehr als **V i o** [Procent] Ihrer eigenen Masse could remove, würde die concentration so grosser proportionate mass of carbonate of lime In comparatively small spaces, die long-continued action of sea-water upon It erheischen, *in order to redissolve it.*

Sounding operations of the Atlantic durch die officers der British u. United States navies: Zwischen 15 u. 45 degrees of west longitude Hegt *tiefster Theil des Atlantic Ocean zwischen Irland u, Neufundland* v. 1500-2400 fathoms, dessen bottom fast ganz composed of a *kind of soft mealy substance,* called *oaze* (kalkige Masse). *Huxley* glebt Beschreibung v. *"oaze"* derived v. Tiefen zwischen 1700-2400 fathoms (= 10,200-14,400 feet) (bildet fine light brown muddy sediment at the bottom of the bottles, worin preserved; wenn etwas davon herausgenommen u. völlig getrocknet, wird es white od. redwhlte, closely resembles very fine chalk) (besteht grösstentheils aus minute animal organisms called Foraminifera) provided mit thick skeletons of carbonate of lime; nach Huxley 85% davon belong to one species of the genus *Globigerina,* 5% zu andern calcareous organisms (höchstens 4-5 species) u. die übrigen 10% besteht theils aus minute Quartzkörnern, theils aus animal u. vegetable (diatomaceae) organism provided mit siliceous skeletons u. envelopes.

So the materials for a *continuous bed of limestone mit flint nodules* nun deposited allein in *North Atlantic* über 1300 miles in Diameter, distance = v. Westküste v. Irland zu den borders of Russia od. v. Paris nach Constantinople. Nach 2ten Pamphlet v. Captain *Dayman,* published *1859,* describing the line of soundings taken to the *Azores* in 1858, fand er genau dasselbe "Oaze" bis nearly down to latitude of 45°, so dass das *deposit* scheint wenigstens *600 miles broad.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IL Geological agencies

Coral Reefs:

In vielen Theilen der *intertropical regions,* namentlich *Indian u. Pacific Oceans,* producirt andre class of animals, the *Actinozoa* still greater effects. Eine Art davon, the *Actinia* od. *Sea Anemone* (- merely *soft gelatinous animals,* bestehend fast nur aus small sac od. belly, with tentacles (Fühlfaden) arranged round its margin to assist in supplying it with food.) (Einige Arten davon bilden a *common body,* union of a great number of Individuals, wie a number of Individual buds eines Baumes; der common body wächst durch multiplication || 19| u. growth der Individuals.) (Almost all these *compound Actinozoa or Polyps* secrete *carbonate of lime,* forming *a solid compound skeleton* or *frame work,* called *Coral.)*

Darwin, fringing reefs (In most tropical seas encrusting patches or banks of living coral along the shores, wo diese of hard rock u. das Wasser quite clear.) (Absent v, den *shores of South America)*

Atolls in *Indian u. Pacific Oceans;* coral rocks, wenn sie large irregular loops or rings bilden u nicht enclose any highland.

Barrier reefs wenn die reefs encircle or front high land, with a navigable water-channel, between the land and their outer edge. So along the *north-east coast of Australia,* chain of such masses, about 1250 statute miles long, 10-90 miles welt, rises at Its seaward edge v. Tiefen manchmal über 1800 feet. In deep sea around v. Torres Straits bis Straits of Malacca. The living coral flourishes most where the surf Is heaviest, u. die greatest masses of *Maeandrina* u. *Porites,* and other gigantic species leben nur on the outer edge of the reef (das Ganze der barrier reefs bildet natürlichen harbour). Yet, if a mass, living or dead, ist once detached, it is soon acted upon bei the breakers (Seebrandung) u. schliesslich *triturated* into calcareous sand or mud

Ausser der Great Barrier von Nord-Ost Australien, das ganze Meer zwischen *Australien, New Caledonia* u. *Louisiade* infested mit Coral reefs, so dass Flinders es *Coral Sea* genannt. Dieser space 1000 miles wide u. broad, hier area v. about *a million of squaremiles* über welches carbonate of lime consolidated into great sheets u. banklike masses, in some parts at least more than 1000, wahrscheinlich more than 2000 feet in thickness.

Nur in Theilen der upper surface lebende coralreefs, and along their outside rim (Rand, Reif), der lebendige Theil a mere *film* (Häutchen) verglichen mit the whole bulk. Das ganze Innre besteht aus todten Corallen u. shells, compacted zusammen durch calcareous sand u. mud, entsprungen v. waste of other corals u. shells u. durch countless myriads of minute calcareous organisms. Aus der todten Masse können oft slabs u. blocks lifted

werden, u. Ihr Inneres oft ganz analog (In fact Identisch mit) *solid crystalline limestone.*

On the *upper surface* of some coral reefs manchmal small sandy Islands formed, the coral sand being drifted by the winds and waves till it forms a bank reaching above water-mark. In einigen dieser islands, die abgerundeten kalkigen grains zusammen bound into a solid stone durch Action des Regens, dies einiges carbonate of limestone beim Fallen auflöst, aber, bald darauf evaporated, redeposits it again in the form of a calcareous cement. Der stone so gebildet = a cake resting upon still incoherent sand below. Einiges v. diesem stone, used for building a beacon tower on Raines' Islet, to mark an opening in the Great Barrier reef, bot very distinct examples of X *the oolitic texture, little minute grains and particles being enveloped in one or two concentric coats, like the coats of an onion.*

Raised coral reefs, in the *islands of Timor u. Java,* are *internally,* so weiss u. friable wie *chalk,* aber rougher u. grittier texture, u. verwittern *black* outside. Die verwitterten surfaces dieser limestones, oft 2-300 feet über sea, differ in no respect from some of the surfaces of the Great Barrier Reef, where dieser exposed to low water, obgleich Niemand ihnen solchen Ursprung zuschreiben würde. *Grosser Theil von coral rock,* although made within a few 100 feet of living corals and shells, perfectly compact u. ganz frei von fossils; *Dana* erwähnt auch die *"oolitic structure of part of this compact kind".* Spricht auch of one kind of coral rock as "a fine-grained, compact, and clinking limestone, so solid u. flintlike m fracture as any X) *Silurian* limestone, and with rarely a shell or fragment of coral",

Jedoch die *thin* u. *comparatively insignificant calcareous bands in the Silurian rocks* verdienten nie den Namen of coral reefs, noch selbst der *carboniferous limestone* chiefly derived v. corals. *Die Coral büdenden animals nun die main producer of limestone* in some parts of the world; seine mam producers, in some parts der world während der ||20| carboniferous period, waren die *crinoids od. sea lilies.*

Pflanzen also, lebend on the land, entziehn der Luft carbon u. dem Boden mineral substances, u. ihre remains bilden under favourable circumstances *turf u. peat (Rasentorf).*

Thiere assimiliren die organised substance of plants u., in the lower grades of animal kingdom, *secrete* large masses of carbonate of lime, silica and other mineral compounds from the inorganic world. To a small extent auf Land u. in Frischwasser, aber auf enormer scale auf Boden des Oceans, häufen sich die Skelette, Schalen u. andre *exuviae* (Abwürfe) v. animals in *vast formations of stratified rock.* Wir bauen unsre Häuser durch materials derived v. animals vor 1000$^{\text{enden}}$ v. Jahren gestorben u. erleuchten u. erwärmen sie v. gleichfalls long since perished plants, restoring to the at-

mosphere the carbon that originally floated in it, and giving back to the dust, and then to the waters of the earth, the lime that was formerly dissolved in them.

Die Mineral matters, erst subject to the *destructive agency of mechanical force,* u. dann gleichsam verschwindend under that of chemical action, rückgebracht to the solid form durch die *power of life* u. having served the purposes of organic beings wieder als dead matter delivered over.

X Die *Entstehung aller unser marine limestones* hence of *organic-chemical origin;* wobei in Rechnung zu ziehn *Alterations in Structure od. Textur durch metamorphische action v. Wasser od. Wärme; die originelle Form des carbonate of lime,* as secreted u. brought into a solid form from its aqueous solution durch die action of animal life, nur in part retained, die grosse Masse davon having been subjected den *mechanical actions* von *erosion, trituration* u. *transport* - mehr od. weniger - während des Processes ihrer *Conversion in kalkigen mud* u. *deposition as beds of limestone,* ebenso wie der *metamorphischen action v. kohlensaurem Wasser.* (381-90)

c) Circulation of Water upon Land.

1) Rain:

acts chemisch hauptsächlich durch die solvent power des carbonic acid, welches der Regen aus Luft absorbirt, wirkend auf rocks, die *carbonates u. Silicates enthalten;* ferner durch *weitere Oxydation,* die sein Oxygen auf nicht völlig oxidirte bodies ausübt. Regen entfernt daher gewisse Ingredienzien der Gesteine in chemischer Lösung u. hilft durch chemical changes to disintegrate rocks.

Acts mechanically: wäscht aus die finer particles of disintegrated rocks or of soil, führt sie auf tieferen Grund od. into streams. Der feine detritus *in Suspension gehalten* im Regenwasser od. aber *merely pushed along the surface.*

Hauptwirkung des rain - Denudation, führt die superficial covering of rock or soil beständig, langsam, ins Meer. *Dieser Decay of landsurface* - (it is by rain that the layer of disintegrated rock, der sonst accumuliren würde über solid rock u. ihn beschützen vor further decay, is removed u. a fresh surface of rock exposed to further disintegration) - *allgemein u. constant,* aber *nicht uniform.* Daher: *inequality of rate of waste,* theils v. nature of rock, theils v. flatness of the ground etc; in andern Fällen so **X)** rasch, d a v . Jahr z u Jahr sichtbar; **X)** ˚ ˚ waste a m grössten *hollows* (Höhlungen) u. *valleys* gebildet, wo less, *table-lands, hills* u. *mountains.*

The *" Brickearth", "head"* u. *"rainwash"* v. *Süd England* sind earthy deposits (loam u. earth) durch Regen, sometimes full of angular stones, *derived v. dem subaërial waste of the rocks of the neighbourhood.*

2) Underground Water.

Theil des herabfallenden Regens, statt in brooks u. rivers abzufliessen, *sinks underground,* u. kehrt nach more or less circuitous journey zur surface in Form v. *Quellen* zurück.

Chemische Action des Underground water hängt ab v. solvent power seines CO_2 *(gewöhnliche Quellen)* od. *influence of internal heat (very deep seated u. thermal springs).* \

|21| *Carbonate of lime* fast insoluble in *pure water,* aber wenn Wasser hinreichend carbonic acid enthält, das Mineral leicht löslich, das carbonate converted into *soluble salt,* in form v. *bicarbonate* or *sesquicarbonate of lime.* Various das quantum v. carbonate of lime held in solution durch Wasser containing free carbonic acid; *Punkt der Sättigung* about *105 parts in 100,000.* Nach *Bischof* Maximum v. carbonate of lime, lösbar in Wasser gesättigt mit Kohlensäure, 0,1 %, aber Wasser das nur $^1/_{40}$ soviel Kohlensäure enthält wie gesättigte Lösung, löst ebenso viel carbonate of lime wie gesättigte Lösung selbst under high pressure; the less the overplus of the acid, desto rascher findet mineral deposition statt. Also *existence of carbonated springs* nicht nöthig f. die deposition of *stalactites, travertine (Travertine - calcareous Tuff* (Duckstein)) od. *calc-spar* in veins; das gewöhnliche meteorische Wasser (Regen) enthält genug Kohlensäure f. die Solution of carbonate of lime, even to saturation of the water with that mineral.

Das Wasser, das carbonate of lime in solution enthält, suffers v. *evaporation,* jeder Wassertropfen verliert *Wasser u. Kohlendioxidgas,* wird gradually saturated mit dem carbonate of lime, ohne in solvent power zu wachsen. Wenn die evaporation fortgesetzt über point of saturation, *some of the dissolved carbonate of lime* nothwendig *deposited in a solid form on the substance over which the water passes.*

Die *beständige Entfernung v. carbonate of lime von underground rocks* veranlasst formation v. *long subterraneous tunnels, cavities u. caverns,* in limestone countries. Durch Einfallen der roofs dieser cavities, when near the surface, brooks u. rivers engulfed. So *mud, sand* u. *gravel,* mit *remains of plants and animals, swept below ground, accumuliren manchmal in deposits* there; dies *origin of ossiferous caverns,* u. *loam und breccia,* so often found in them. In vielen *limestone districts general drainage* with-

drawn v. surface, sinkt underground Into the numerous channels formed Im rock, veranlassen *subterranean rivers,* oft, nach a long course, *issuing to the surface* in ganz verschiedner *surface area of drainage* von der wo sie entstanden; durch das Einstürzen der *roofs der caverns* können in solchen districts *lakes* gebildet werden, *valleys deepened* od. selbst *vielleicht formed.*

Influence des carbonated water u. v. Wasser enthaltend *alkaline carbonates* in decomposing u. effecting *pseudomorphic changes in rocks,* bereits erwähnt. Dasselbe geschieht underground. Von Springquellen *carbonate* of lime Hauptconstituent; aber auch sehr commonly *sulphate of lime, carbonate of magnesia, chloride* of *Natrium.* Sind diese Mineralingredients in such abundance as to form a deposit when the water evaporates round the springs, dann springs genannt *calcareous, ferrugineous* od. *chalybeate* u. *siliceous springs.* Immer die evaporation of water bewirkt hier die mineral deposits. *Thermal springs.*

Mechanical action of an underground water: ist *removal of the finer particles of rocks in suspension;* dadurch *Cohesion of large masses* oft so geschwächt, dass they *sink down,* od. *detached* u. fall off to *lower levels;* obstruct a valley, even pond back its drainage. *Landslips* (dislocations by underground water) common in hilly countries. Besonders wo rocks traversed by joints, or consist of strata worunter *einige of a loose porous nature,* easily disintegrated by *percolating or flowing underground water.*

3) Brooks and Rivers.

a) Chemical Action.

Wasser v. streams acts upon rocks wie Regen od. Quellwasser. In limestone districts sichtbar wie streams nicht nur erode, but dissolve the rock, ihre action being um so grösser when they drain off *peaty* ground, u. daher mehr carbonic acid absorbiren. Die chemische Reaction v. terrestrial water auf rocks zeigt sich durch *analysis of river water,* namentlich nah Meer, denn hier all die *substances in solution* which are finally removed from the land and carried into the sea.

Nach *Bischof* enthalten die riverwaters v. Westeuropa (including Great Britain) in solution variable proportions v. *carbonates of lime, magnesia u. Natron;* of *silica, peroxides of iron u. manganese; alumina; sulphates of lime, magnesia, potash u. Natron* (Soda); *chlorides of Natrium, Kalium, Calcium u. Magnesium; silicate of potash; nitrates* u. ||22| organic matter.

Alle *mineral matters carried in solution by rivers into the sea* derived von *waste of land,* durch directe Action der rivers, od. das prior working of rain u. springs.

ß) Mechanical Action.

1) Destructive. Moving water acts mechanisch auf *rocks,* durch *rubbing sand, silt, gravel* u. *boulders* upon them; geschieht in jedem Strombett; der *detritus* employed as a means of eroding the solid rock u. wird zugleich selbst further comminuted. Large blocks of Rocks so by degrees worn into gravel, dann in Sand, silt od. mud, u. schliesslich in diesem state the *ruins* of *hills* and *mountains* swept out to sea; the *beds of streams* durch die attrition des water-borne detritus auf die rocks, *channelled* into *grooves, widened* u. *deepened.* Der detritus, den die mechanic force of running water so vermürbelt, den Flüssen meist geliefert durch die previous processes der "Verwitterung". Wo letztere rascher als die power der streams to sweep away the fallen debris and directly undermine the banks, *sloping declivities* produced; wo dagegen stream cuts into the rock faster than weathering does; a *ravine* is formed (Hohlweg, Schlucht).

Cascades, waterfalls, cataracts

2) Transporting. In the gradual erosion of their courses, rivers produce a large amount of detritus, which, together with what they receive from the washing of the land by rain, they sweep out to sea. Blöcke, accumulirt in mountain torrents, meist *crags* graduell abgelöst durch Verwitterung v. benachbarten cliffs or slopes, od. undermined durch abrasion of the water, then fallen into the bed des river. *Diese blocks* halten force des stream auf, immediately attacked, zuletzt become smooth u. rounded durch die attrition des water chargirt mit sand u. gravel; wenn hinreichend gerundet, v. some greater als gewöhnlicher Fluth in Bewegung gesetzt, weiter vermürbelt u. converted into tools for the breaking up of others, schliesslich die massive crag rolled forward im river in Form v. *small round pebbles;* diese unterliegen fortwährend mechanischer Action, bis durch rivers delivered in Meer in the shape v. *Sandkörnern* od. *mud;* ocean currents carry them on, still slowly sinking through greater depths, even for many hundred miles further, bis finally settled to rest in some tranquil hollow of the bed of the ocean.

Die *transporting power of rivers* greatly augmented in countries wo *winters severe enough to freeze the rivers.* Ice, das sich bildet längst der Ufer umschliesst gravel, sand u. selbst large blocks of rock, lifted up im Frühling by the ice u. carried down the stream. Ebenso *Grundeis* forms

frequently auf Boden der rivers, rises in cakes at the surface, carrying with it the mud or stones lying on the bottom, then swept seaward.

Amount of mechanical work done by rivers kann gemessen werden durch examining their waters at different periods, and determining their solid contents.

Researches v. *Hopkins* gezeigt, dass die *power of water to move bodies that are in it* wächst wie *6te Potenz der velocity des current.* So wenn Geschwindigkeit des current *verdoppelt,* wächst seine *motive power ums 64fache.* Zudem: all earths and stones verlieren fully V3 ihres Gewichts when suspended in water, rounded pebbles leichter *rolled* durch Wasser, flat pieces wie *flakes of mica* leichter *floated. Je nach size, shape u. specific gravity* verschiedne varieties of detritus sinken (deposited) nieder auf *sehr verschiednen distances v. des rivers mouth,* ebenso *in Sea.* Die merkwürdigsten instances of the power of moving water oft wenn *Flussdämme durchbrochen,* lake escapes, rocks as big as houses set in motion u. oft f. beträchtliche distances down the valleys getragen. *Enorme Masse v. mechanically suspended u. chemically dissolved mineral matter* - in Wasser -.

Davon Beispiele verz.: *Ganges* in sea, *Mississippi* in *Busen* v. *Mexico, Yellow river* (Hoang Ho) in die *Yellow* Sea *wälzt,* ebenso *Brahmapootra* (in Indien). |

|23| *The annual amount of sediment,* carried into the sea by a river, zeigt *the extent to which the area drained by that river has had its surface lowered in one year;* this lowering nicht gleichmässig vertheilt über das ganze bassin of drainage; greatest *along the valleys* (lines by which the superfluous water is carried back to sea) *least* along the *ridges* und *table lands.* So the *drainage of a country,* as poved by the river-borne detritus, veranlasst nothwendig a *system of valleys, ranging v. den mountain-tops outward* u. downward to the sea.

X *3) Reproductive.* **X** Alluvium formed, when river reaches a *level tract* wo its motion slow, and over part of which it can flow in flood; *deposits then its sediments.* This deposit - of earth, silt, mud or gravel - niedergelagert auf eine oder beide Seiten des Flusses, bildet dort *a level tract,* dessen Oberfläche increased by each fresh layer of sediment, bis die highest flood nicht mehr die plain bedecken kann. Im Mass wie Strom sein Bett vertieft u. von inequalities of its bank, manchmal of the most trifling kind, is turned v. Seite zu Seite in weiten curves u. loops, *schneidet er ein in sein altes Alluvium u. makes a newer plain at a lower level.* Weitere erosion des Bettes befähigt ihn dies *spätere alluvial deposit* anzugreifen u. noch tieferes
X u lower one zu bilden; X) ~ so der river *bordered* mit *a succession of terraces,* each of which represents *a former flood-level des Stroms.* (Bei Studium dieser *old river-terraces* eines Stroms zu erwägen, ob sie frühere

Perioden v. *grösserem Regenfall* anzeigen, ob *movement of upheaval v. Innerem die erosive action der streams beschleunigt,* od. *depression des Innern* od. *rise der seaward tracts* action u. increase der *Deposition des Alluvium verlangsamt* haben.)

Aber alle Deposition of sediment temporär: all waste of land ultimately to sea.

Deltabildung an *Mündung der Flüsse:* der river properly hört auf am Kopf des Delta, u. sein Wasser bricht sich nur Weg in See od. Meer below wie es kann durch den mud, womit es seinen eignen mouth zugestopft hat. (In dem A, dem Delta, *apex* points to the river, *base* fronts sea od. lake)

Der *Rhein,* wenn er enters *Holland,* is lost in a great deltoid flat, zwischen number of bifurcating channels, worin seine Wasser gemischt mit denen der *Meuse, Sambre, Scheide* u. other rivers, die alle have contributed to produce *the low marshy ground that skirts the coast of Belgium u. forms nearly the whole of the Netherlands.*

Mr. Fergusson in paper on recent changes in the *Delta of Ganges (Quart. Journ. Geolog, soc. XIX)* has shown dass *vor 2000 Jahren* large parts der now *densely peopled plains round the lower parts of the Ganges* were *mere swamps;* dass das *eigentliche Delta* nicht *fit for extensive occupation vor 14* Jahrhundert,* u. dass *parts of Assam,* jezt uninhabitable swamps, will in a few centuries become *dry plains. Die bifurcations des Brahmapootra* beginnen noch weiter ab von Sea als die des Ganges; there is a *great flat v. mehr als 100 miles in width* zwischem ihm u. Ganges, wo number of lesser streams, proceeding directly v. den southern slopes des *Himalaya,* auch bifurcate, wovon einige so 300 miles v. seacoast; here a *vast river-deltoid deposit, covering an area v. about 50,000 or 60,000 • miles, mehr als area v. England u. Wcdes.*

Rio Plata u. *Amazon* haben comparative *clean mouths,* theils durch power ihres eignen current carrying out the detritus into deep water u. theils durch oceanic currents which travel past their mouths aiding them in this transport.

River St. Lawrence, greatly strained of sediment by having to pass trough *the large lakes which it must fill up and convert into dry land* before it can begin to form a delta at its mouth.

Thames u. Severn u. andre solche kleinere Flüsse fallen into tidal waters mit zu kurzem u. raschem slope to form a regular delta; the falling tide helping the river-flow to scour out the embouchures, obgleich viele large sandbanks formed in them.

Der set of currents in dem German Ocean scheint directed v. den continental gegen die English shores; ||24| aber wo Theil der English shores protected vor dem sweep dieser currents, wie in der deep bight (Bucht,

kleine BaI) called *The Wash, zwischen Norfolk u. Lincolnshire,* there the rivers make *a deltoid flat* or *great marsh,* scarcely above the level of the sea. Such are the *"fens"* of *Cambridge* u. *Lincoln,* a tract of about 2000 • miles, the product of the rivers *Witham, Weiland, Nen, Ouse, Cam* and others.

4) Frozen Waters.

a) Frost.

Kühlt Wasser ab bis Temperatur v. 39¹A° F., so beginnt es to expand u. In diesem expanded state wird's solid bel 32°. Wenn rain eingesaugt In soils u. rocks, u. fills up the small pores, od. crevices, joints, fissures, wodurch all rocks traversed, u. dies Wasser dann friert, so die *Expansion, die die Conversion into ice* begleitet, übt *mechanical force* aus, deren Effect *disintegration der particles* od. aber *breaking and rending asunder v. larger masses.* Auf *Gebirgsgipfeln u. Seiten,* subject to great vicissitudes of temperature, this agency v. great effect; enormous blocks ultimately displaced, toppled over precipices, or set rolling down slopes, to suffer still greater fracture u. produce still greater ruin in their fall. Dieselben effects zeigen sich, wenn *after long frost, the soil offields* u. soft roads is found to be *loosened u. pulverised. Spitzbergen, Groenland.*

ß) Snow.

Wenn *aqueous vapour* cooled down zu Gefrierpunkt, bei passage durch kältere Luftschichte, friert es u. fällt zu Boden als *Hagel oder Schnee. Schützende Decke* gegen Frost (f. rocks, soils, u. vegetation) wenn Schnee nicht tief fällt u. stationary u. unmelted bleibt. Andrerseits, *when deep accumulations of snow formed on steep slopes,* apt to be loosened durch Thau, Quellen, ihr eignes increasing weight - bilden *Avalanches, snow-slides (Switzerland* f.i.) weithin zerstörend. *Rapid thawing of snow* gives rise to great floods u. inundations.

y) Glaciers:

Wenn Berge bedeckt mit *ewigem Schnee,* all parts so covered protected by this envelope from change. Aber die *lower border* of the perpetual snow mass passes into ice, hauptsächlich v. pressure der Masse above, z. Th. von alternation of melting u. freezing temperatures; this ice *accumulates in the valleys,* u. is frozen into a solid or nearly solid mass - *glacier* ("river of ice") *die der Alpen,* (bei ihrem langsamen downmovement durch die valleys - tragend auf ihrer Oberfläche, eingefroren in ihre Masse, od. grinding along the bottom, all the fragments, large u. small, v. blocks many tons in weight bis zu feinstem Sand u. Mud, *which rain, ice u. die friction of the moving glacier selbst,* detach from the adjacent *rocks,)* descend to a vertical depth of nearly 4000 feet unter der Linie des ewigen Schnees, bevor sie schmelzen u. als rivers of running water weiter hüpfen. Der confused pile of materials, of all sorts u. sizes, which they there deposit, heisst *Moraine.* (So auch genannt the lines of blocks die carried along on the surface des ice: *lateral, terminal, medial moraine).*

Die glaciers der Alps u. anderer Gebirgsgegenden in temperate od. intertropical latitudes, nur found in *valleys,* are *drainage of the snowfall,* wie *rivers the drainage of the rainfall of a country.* Aber in *polar regions* land enveloped in vast *sheet of snow or ice,* das vermehrt durch constant falls of snow upon its surface, moves slowly but irresistibly über das land down to sea. *Groenland:* (float on sea away as *icebergs)*

Der *river of water* welcher stets springt v. end des glacier unable to move the *larger blocks* carried down by the glacier, bleiben in the terminal moraine bis worn away od. broken up by atmospheric influences, aber der *river* carries off the *fine mud and impalpable powder* derived from the grinding action of the glacier u. fliesst als dirty yellowish ||25| od. greenish white stream, bis es Meer erreicht od. some great lake wie den v. Genf, wo its Sediment deposited.

Das *amount of fine sediment* dieser streams escaping v. den melting ends of *glaciers,* index der v. letzteren bewirkten erosion; die effected nicht nur durch contact u. pressure des *ice auf die* rocks, sondern auch vermittelst des fine sand, stones u. blocks of rock die zwischen die glaciers u. die bounding rocks fallen, od. durch *crevasses* or *rents of the ice; ground down against the sides and bottom of the valley* as the ice moves downward. The *hardest rock so worn* away.

In Folge v. existence of *softer parts in a rock* kann der glacier nicht nur long confluent scoops aushöhlen, sondern *basin-shaped cavities,* die, bei Rückzug des ice, gefüllt mit Wasser u. *lakes bilden, wenn nicht verstopft*

durch den glacial detritus. Kann auch geschehn *by a constriction des valley,* wodurch glacier enormous grinding action on the rocks ausüben muss, wenn es sich selbst durch od. über die obstruction squeezes. *Running water strebt lakes zu füllen, nicht sie zu bilden;* der einzig bekannte agent *(Ramsay)* der kann dig out cavities in any solid rock od. even clay - ist *glacier-ice.* *(391-409)*

5) Das Meer.

a) Chemische Zusammensetzung des Meers.

Specifische Schwere grösser als die v. Frischwasser, variirt in different parts of the globe u. selbst in adjacent parts desselben Oceans; am geringsten bei Flussmündungen u. in polar regions; greater in low than high latitudes; *nach v. Bibra* mean specific gravity of specimens of water v. *Pacific, Atlantic* u. *German Oceans* von *1.0244 bis 1.0287.*

Meerwasser enthält *Luft* u. *carbonic acid* u. andre *gasige Substanzen; sulphuretted hydrogen* u. *hydro sulphuret of Ammonia* present in sea-water v. Decomposition seiner *Sulphate* von organic matter.

Saline constituents about 3'Ii parts von je 100 Theilen des sea-water; sie bestehn: *75.786 % Kochsalz (chloride of Natrium); 9.159 Chloride of Magnesium; 3.657 Chlorid of Kalium; 1.184 bromide of Natrium; 4.617% Gyps (sulfate of lime); 5.597 Epsom Salts (Sulphate of Magnesia). Total percentage of salts in sea-water* - 3.527 %.

Wenn Meerwasser *verdunstet,* Sättigungspunkt eher erreicht für *Gyps* als für *Steinsalz;* 37% Wasser to be removed im ersten Fall, 93% im andern. *Gyps* muss daher immer deposited werden vor Rocksalt, u. der Sättigungspunkt mag f. Gyps erreicht werden, obgleich nicht für *rocksalt.* Hence, obgleich 16x mehr v. letztrem in sea als v. Gyps, so letztere häufiger als mineral deposit gefunden als das erstere, obgleich nicht oft in so grossen Massen.

In isolirten Seen, wie *todtem Meer,* wo Wasser ganz gesättigt mit Salz, kann Verdampfung a precipitation on its bed oder along shallow shores verursachen; here u. in shallow lagoons, as the *limans v. Bessarabien,* that dry up in summer, formation of rock salt geht vor unsern Augen vor.

Inland seas u. salt lakes, die nicht portions des great ocean left in hollows on the elevation of the land, *their saltness,* da sie kein outlet into sea haben, ihre waters beständig boiled down by evaporation, werden salzig, ihre salts being derived durch die various inflowing rivers v. der dissolution of the rocks.

So wenig carbonate of lime gefunden in seawater, dass in den Analysen kaum erwähnt (namentlich in offner See kaum discoverable), dies v. wegen seiner Abstraction from seawater durch marine animals, zur Bildung ihrer shells u. andrer hard parts. Nach Bischof die quantity v. free carbonic acid gas in Meer 5x grösser als nöthig um sein carbonate of lime in fluid state zu halten, kann also nicht präcipitirt werden in solid form at bottom der sea durch chemical action alone; also all marine limestone derived durch die powers of organic life, *separating the little particles of carbonate of lime von water and solidifying them as parts of their own bodies;* gilt auch f. *carbonate of magnesia.* Von den other constituents wichtigster Silica. | 1261 Doch ergeben die Analysen *(Forchhammer)* v. Meerwasser nur *0.03 silica* in 10,000 parts, u. zwar als Maximalproportion; *Jod* occurs *in seaplants,* wahrscheinlich derived from the water u. eben so wohl die *phosphates* found in marine animals.

b) Influence of Ocean on Climates:

nämlich der *currents* die von colder u. deren die v. *warmer* regions kommen. So *Arctic* current flowing down along the *northeast coast of America,* while *Gulfstream* reaches the *Northwest of Europe.* Hence *Dublin* z.B. u. *south Eastern headlands of Labrador* im *selben Breitegrad;* aber *Difference v. 18° in their mean annual temperature,* Dublin 50° F., Labrador 32°.

c') Erosion of Land by the Sea.

Breaker-(Brandungen) Action (wo *Ebbe u. Fluth* besonders) (aber überhaupt Meer stets in Bewegung, nicht nur durch tides, sondern currents) (namentlich *during storms).* But it is when the waves *beat on a rocky shore,* where they can *lift up and hurl forward gravel and blocks of stone,* that they attain their highest power as destructive agents. *The rocks against which they dash the detritus of the beach are battered down as by a kind of artillery.* At high water u. during gales of wind dringt Meer in *seaworn caverns,* bildet sich passage to the surface above u. wenn diese nicht zu hoch, bildet sich "a *blow hole"* od. *"puffing hole"* wodurch es foam u. spray spuckt oft hoch in Luft, bei Bildung dieser holes oft considerable blocks of rock in Luft gesprengt; large holes, opening down into cavernous *gullies* (Wasserfurche, Rinne), lead from *one cave to another,*

hinter *bold headlands* von mehr als 100 feet in height, so Land undermined by sea, u. *headlands* gradually made into *islands.*

Celebrated cliffs of Hoher (county *Clare,* Ireland), which rise mit perfectly vertical face zu mehr als 600 feet, zeigen wie Ocean, acting on the large cuboidal joints that traverse the rocks, takes advantage of the joint structure *to cut back into the land,*

T *Coast Line of Great Britain:* within the last few centuries whole parishes iL villages washed away, ships now sail over districts, in old times cultivated fields and hamlets. *Verlustrate* namentlich gross *längst der Küste v, Yorkshire, zwischen Flamborough head u. Mouth des Number,* auch zwischen *The Wash und Mündung der Themse.* Cliffs there *of soft clay,* In /) einigen Plätzen carried away *3 feet per annum.* X) (Cf v. *Hoff » Veränderungen der Erdoberfläche«.)* Die *Trümmerhaufen,* die die See selbst durch fall of undermined blocks and masses bildet zwischen sich u. Rocks als rampart gegen ihre Breakers, schliesslich auch wieder durch sie verruinirt u. the coast laid bare for new undermining action.

c[2]) Action of Ice on the Sea.

In high latitudes sea covered mit *ice,* derived v. 2 sources: 1) *from the seaward end of the glaciers; icebergs* (Trümmer der glaciers bereits in sea floating); tragen vom Land u. drop into the mid-ocean all the earth u. rock rubbish fallen upon, or imbedded in, the ice when it formed part of the *land-glaciers.* So debris der *valleys of Greenland* können sein scattered for downward over the bed of the Atlantic. Ferner: *torn up the softer deposits des seabed, rubbed down grooved the harder rocks* durch stones fixed in the ice od. by *those lying on the sea bottom. 8* [x] *mehr ice of an iceberg unter* als *über* Wasser; so mass, die rises *300 feet* über die waves hat ihren Untertheil *2400feet* below them. 2) *floe-ice* u. *ice-foot.* Das Gefrieren der Arctic Sea veranlasst a *cake of ice along the shores,* rises with the tide, u. friert wieder fest an land at a higher level. Graduell an *ice-foot* (a *shelf* of ice 120-130 feet breit u. 20 od. 30 high) clings to the coast, bleibt dort während Winter. In *spring* Millions of tons of rock rubbish, disintegrirt u. gelockert durch die winter frosts, fallen on surface des *ice-foot;* der dann aufgebrochen durch storms, u. great cakes of it, dark with their freight of detritus, float away in offnes Meer, schmelzen schliesslich, drop their earth u. stones to the bottom. I

1271 c[3]) Allgemeines Resultat der Meeraction;

sea durch erosive action cuts Into land, *planes it down* to approximatively *level surface beneath* the waves, bildet daher a *plane (Ebne),* X) bildet *surface of a table land;* dagegen *subaërial denudation* (frost, spring, rain etc *operation der various agents at work on land) produces inequalities, scoops out valleys u. ravines.*

Was das Meer in fact mainly thut, ist Exploitation der *subaërial denudation; it breaks down* u. *washes away* the *rubbish falling v. den cliffs* (daran framework gelockert u. wovon fragments detached to the bottom, in Folge der Verwitterung) u. leaves so an *ever fresh surface for renewed denudation.*

d) The Sea as the receptacle for the Debris of the Land.

Der detritus of the land, den Meer theils selbst bildet, sondern auch v. rivers, *ice-floes,* u. *icebergs* erhält, wie aller *mineralischen Substanzen in Solution in den rivers,* geht fortwährend into the Sea. *When sediment fine,* u. der current worin es geräth, stark, kann es 100[rds] of miles fortgetragen werden; auch *pebbles u. gravel* können durch currents zu vast distances v. land gelangen.

Current, sweeping round the extremity of Africa, v. indischem Ocean in Atlantic, unterscheidet sich durch *dirty olive green colour, v. dem deep blue* des reinen Meerwassers, selbst bis Tiefe v. 100 fathoms, u. out of sight of land. (Dies *dirty green water* in *English Channel, Irish Sea, German Ocean,* loaded with matter from the washing of our coast u. river; the *sea on the westcoasts of Ireland u. Scotland,* wo current sets upon the land von Gulf-Stream, *deep clear ocean blue.)*

The materials derived from the land, by river or sea action, carried to greater or less distances, according to their fineness. So in *Irish Sea,* nach den Admiralty Charts, nur *Sand* bis einige Meilen v. shore, aber in the *central u. deeper parts mud. In German Ocean mud* found nur in *central u. deeper parts, between Denmark u. der Dogger Bank;* in der *Mündung der Baltic, zwischen Denmark u. Norwegen,* alle seas within some miles of the shore have a *sandy bottom.*

North Atlantic: Vergleicht man sein "bottom" as indicated in the charts of its shores mit dem seines *centre* nach den *soundings taken for the Atlantic telegraph,* so on the *ocean bottom* weit ausgedehntes uniform

deposit of *sticky ooze* (der auch organic deposits enthält) drying into a kind of *chalk,* mit little change über spaces v. mehr als 1000 miles; dann plötzlich, bei Näherung an Küsten, dies changes to *the sands and muds,* u. die *changes in the nature der shore deposits* häufig u. rasch. Dennoch alle diese deposits finden gleichzeitig statt, würden, wenn sich Bett des Atlantic in dry land erhöbe, fast nothwendig *zusammengruppirt* werden *in einer u. derselben Gruppe.*

Pacific Ocean: Die *deposits v. coral reefs,* v. selbem Character über weite area, so *weit wie irgend eine uns bekannte Trocken Land Formation.* Nicht nothwendig continuous; einige dieser areas of deposition of limestone may overlap (überplatten, überdecken) each other, andre separated durch clear spaces of sea bottom ohne Deposition, od. durch andre sea bottoms, wo sediment v. durchaus verschiednem Character deponirt.

Alle grossen rivers v. *Ost Asien* u. die der *Nordwestküste v. America* tragen earthy materials in *Pacific,* durchaus verschiednen Characters v. dem coral-reef detritus; einige hiervon können weit spread sein u. form large deposits auf beiden Seiten des Pacific. Wenn *fine sediment,* abgeleitet v. 2 solch verschiednen sources, *overlap,* now one sort, now another being thrown down, with an occasional admixture of both, so *contemporaneous formation of one kind of rock in one locality, u. another in another, with intermediate areas affording alternations of the two* - u. dies scheint häufig der Fall gewesen zu sein *während der accumulation der great formations composing the existing lands of the globe.* |

1281 *China Sea u. Northern part of the Indian Ocean; coral islands mingled with active vulcanoes,* both aerial und submarine; dazu münden in sie *the mouths of vast rivers,* draining a great continent; so *many varieties of rock* must be in *course of production;* u. all diese different kinds of rock einschliessend *remains of many animals and plants von selben species* od. so *nah verwandten species,* dass sichtbar ihre Verschiedenheit, ihre variations depended chiefly on the *geographical distribution of organic beings* die gleichzeitig verschiedne Theile des globe bewohnen. Wenn elevated into dry land, *werden alle diese rocks grouped als one "formation",* under irgendeiner common designation.

North East Coast of Australia, fronted by the vast *limestone formation* - the *Great Barrier* coral reef, mehr als 1000 miles lang, manchmal 90 breit; diese formation läuft durch *Torres Straits,* umgiebt dort vulkanische Inseln, bestehend theils aus Lava, theils aus Breccia von fragments of lava u. limestone, up to *the shores* of *New Guinea,* wo it terminates in *Warrior's Reef.* Zum *Norden* u. *Nordost* v. diesem Punkt f. 150 miles *kein coral,* der *seabottom* formed of a *black mud u. silt,* herbeigebracht durch zahlreiche rivers, surrounded mit *mangrove swamps* auf viele miles ins

Innere. Dies *muddy bottom* extends for 60 miles from the shore, aber directly beyond it *coral reef* sets In again on the shores of *New Guinea* u. erstreckt sich in den *Louisiade Archipel* Schönes Beispiel v. plötzlichem replacement *einer grossen limestone formation* (Great Barrier an manchen Stellen 1800 feet thick) durch eine ganz *von silt* gebildete u. dann *Wiedererscheinen der limestone formation* eben so plötzlich. Es giebt eben so Beispiele v. plötzlich intrusion of igneous rocks u. interstratification of materials derived from them among the calcareous u. other deposits.

In fact, jede coast zeigt sudden interchanges and replacements among the marine deposits formed on it. Das coarser sediment, wie shingle u. gravel, laid down nearer the shore, bildet gravelbanks along shore, deren individuelle Bestandtheile beständig durch neue ersetzt, während the *finer silt u. mud* deponirt in deeper water, je feiner silt u. mud desto weiter getragen v. shore, u. im selben Mass desto weiter das area of the deposit which it forms, (p. 410-19)

6) Subaërial Denudation.

(Denudation = wearing away of rockmasses u. consequent exposure of other rocks früher covered)

Ohne denudation, keine Deposition; alle *sedimentary rocks* formed v. *detritus of other rocks* u. die sedimentary rocks bilden *Hauptmasse der Erdrinde.* Ausserdem durch denudation *Haupt agent in Bildung der external contour of dry land.*

I) Progress of Denudation.

a) Subaërial denudation.

a) Considered as the removal of so much rock from the general surface of a country.

Welches immer Agent, dieser od. jener, die denudation, ihre Quantität messbar durch *amount of mineral matter removed v. surface of land u. carried into the sea.* Handelt sich hier um total amount of sea-borne detritus, unabhängig v. relative importance der various denuding agents. Handelt sich hier nicht um die relativ geringe portion washed off by sea selbst, sondern um die der *mineral substances brought down* (zur sea) *by*

streams. Namentlich wichtig zu bestimmen um wie viel *of a foot* (durch das *weggeführte* Mineral matter) *jährlich die general surface eines Landes reducirt wird, Alfred Tylor, 1850* (nach ihm, der detritus jährlich dem seabottom zugeführt, würden den *Oceanlevel* in 10,000 Jahren um at least *3 Zoll* erhöhen). Später *Croll,* nimmt Mississippi als *measure of denudation* u. daher *of geological time. (Phil. Mag. Feb. 1867 u. May 1868)* |

1291 Rivers eines Landes tragen jährlich *x Kubikfuss* mineral matter (sediment) in Sea; *area* des drained landes z.B. = y; dann mean *general level* desselben reduced in one year - $\frac{x \text{ Kubikfuss sediment}}{y}$; könnte man die Million Kubikfuss Sediment wieder sammeln u. spread over the basin, so würde der layer so laid down represent the fraction of a foot by which the mean surface of the basin lowered during a year. Aber die Data *(mineral matter carried into the sea by a given river)* u. *area of drainage* (wovon dies mineral matter derived) noch nicht hinreichend gesammelt. Hence Resultate nur noch approximativ.

Das mineral removed, theils *mechanisch suspended in Wasser oder aber pushed along the bottom durch die Vorwärtsbewegung des stream,* theils *chemisch dissolved* in dem Wasser, ingredients derived v. Quellen u. Lauf v. Regen u. Strömen über decomposing rocks at the surface. Diese letzte source of waste (chemische) enorm, aber quiet u. invisible die Art des Processes. *Themse* z.B. entladet jährlich in Meer *450,000 Tonnen Salz* unsichtbar suspended in its water; genug *carbonate of lime* v. *Rhein* in Meer getragen für jährliche Bildung v. 332,000 millions of oyster shells of the usual size; diese oysters would make a • layer a foot thick u. über 2 Meilen die Seite. *(Bischof) (Mississippi Survey of Humphreys and Abbot: Report upon the Physics u. Hydraulics of the Mississippi. 1861).*

Die proportion of *mineral matters held in suspension* in the water of the rivers am besten gemessen durch *Gewicht,* u. dann v. *average specific gravity* to estimate *its bulk* as an ingredient of the river water.

The *Durance in floods* enthält ^{1}As of suspended mud, its *annual average* proportion less < $\frac{1}{1000}$.

Water of Ganges: während der *4 flood Monate* earthy matter - ^{1}*Im* by weight od. ^{1}*Im* by volume; *mean average for year* = $\frac{1}{810}$ by weight, od. $\frac{1}{1021}$ by volume etc. Am accuratesten u. ausgedehntesten die *Mississippi Untersuchungen* v. Humphreys u. Abbot (sie employed dazu *v. United States Government).* Nach ihnen: *average proportion of sediment* in Wasser des *Mississippi* $\frac{1}{1500}$ nach Gewicht, $\frac{1}{2300}$ by volume. Aber ausser der matter held in suspension *a large amount of coarse detritus* constantly pushed along the bottom of the river; dies moving stratum carries in *Gulf of Mexico* jährlich about *750,000,000 cubic feet of sand, earth und gravel.*

Annual discharge of water von Mississippi = *19,000,000,000,000* cubic feet, hence weight des mud annually carried In Sea durch den river = *812,500,000,000 lbs.* Alle earthy matter, jährlich, In suspension or moving along the bottom = Prisma von Höhe = 268 feet, In *Basis* von 5 1 • mile.Er glebt folgende Tabelle:

River.	*Area of basin in* D *miles.*	*Annual discharge of sediment in cubic feet.*	*Proportion of sediment By weight.*	*By volume.*	*Fraction of foot by which area of drainage lowered in 1 year.*		*At present rate of erosion from general surface of basins removed one foot.*
Mississippi	1,147,00	7,459,267,200	1/1500	1/2900	1/4566 in sediment	1/6000 in rock.	Mississippi one foot in 6000 years
Ganges	432,480	6,368,077,440	1/510	1/1021		1/2358	Ganges one foot in 2358 years
Hoang Ho	700,000	17,520,000,000 (?)				1/1464	Hoang Ho one foot in 1464 years
Rhone	25,000	600,381,800			1/1161	1/1528	Rhone one foot in 1528 years
Danube	234,000	1,253,738,600	-		1/5203	1/6846	Danube one foot in 6846 years
Po	30,000	1,510,137,000			1/554	1/729	Po one foot in 729 years (!)
Nith	400	1,008,000 bis 1,080,000			1/3590	1/4723	Nith one foot in 4723

1 lb. in 32 cubic feet water

In Po rate of waste 9 x > *Danube,* in *Mississippi* nur 'h that of *Rhone.*

Under the Mississippi rate of denudation (da mean height of North American Continent nach Humboldt = *1496feet) Northamerican Continent* worn away *in about 9 Million years.*

Ditto under Ganges Rate of waste (nach *Humboldt* average *height of Asiatic continent - 2264 English feet)* der continent would disappear in wenig mehr als 5 Millions of years. |

130J *Under Po rate of Waste* (nach Humboldt mean height of Europe = *1342* English feet) *European Continent* levelled in *rather less than a million years.*

Folgt, dass die *enormous periods* which Geologen gewohnt zu verlangen f. accomplishment v. geological phenomena, u. speciell those of denudation, in *reality viel zu gross.*

Nehmen wir als Massstab the Mississippi ratio als average, dann:

Rivers	*Area of Drainage* f • *miles* j	*Annual discharge of water.* *cubic feet.*	*Annual discharge of sediment. cubic feet.*	*Fraction of a foot of rock by which basin is annually lowered.*
Tay	2,500	144,020,000,000	49,660,000	1/1842
Thames	5,162	54,111,200,000	1,865,903	1/10,144
Forth	450	15,450,000,000	5,328,000	1/3112
Clyde	1,580	25,228,000,000	8,699,000	1/6658
Boyne	700	94,614,000,000	32,622,000	1/7868

Tay river, which drains the area of the *Highlands,* würde letztere lower at the rate *of 1 foot in less than 2000* years, wenn proportion of earthy matter in ihm = der in Mississippi.

Geolog kann auch *messen jährlichen Regenfall eines Landes* u. *proportion of water returning to sea.*

Z.B. *average rainfall der British islands = 36 inches jährlich,* discharged über superficial area of 120,000 • miles. *Total quantity of rain yearly received by British islands = about 68 cubic miles of water.*

Proportion of rainfall eventually returned to sea by streams verschieden geschäzt = about V3, = ¹/*U.*

Wenn davon returned to sea **V**₃ = 23
u u u u u i / ₄= 17

the surface of British islands in one year.

Wenn rain falls fast reines Wasser, aber nach devious course oft v. hundreds of miles largely charged mit mineral matters, theils in solution, theils in suspension; gering angenommen *average ratio dieser impurities* - ¹/*IsOOo des Wasservolumens.* Zu dieser Rate u. wenn Proportion of rainfall returned to sea - ¹/₅ dann: ¹/*ImO of a foot of rock must be removed from general surface of British islands jedes Jahr.*

1 foot planed away in *8800 years. Mean Height of British islands less than 650feet.* Hence at the existing state of things *British islands* will be *levelled in about 5'Ii millions of years.*

X **X)** *»Becquerel,* Eléments de Physique terrestre.«

ß) Subaërial Denudation as cause of unequal lowering of the General Surface of a country.

Hier handelt es sich nicht um den *average level,* wozu country *durch denudation jährlich* reduced, sondern *soweit die earthy matter* yearly removed *nicht equally comes from the whole surface.* Verlust may be small on *plains, watersheds, more or less level ground* verglichen mit *slopes* u. *valleys* (u. water courses), die *proportions* vary indefinitely mit *form of the surface, rainfall etc.* Aber das ändert an der *sum total of denudation nichts.* Z.B. das Verhältniss des *relativ ebnen Landes in Area* eines Lands (u. dies eher *über-* als unterschätzt) sei zu *valleys* = 9 : 1 ; dann, wenn wie bei *Mississippi* yearly mean loss - VÖÖÖ feet v. general surface, u. die *Erosion der valleys zu der der Ebnen* (more level parts), 9 x grösser, dann Verlust in 6000 Jahren f. more level parts = ⁵/*h* feet u. 5 feet from valleys im selben Zeitraum. If ⁵/*h* of foot v. den more level parts removed in 6000 years, 1 foot in *10,800 years;* u. if 5 feet be worn out of the valleys in

6000 years, 1 foot in *1200 years; - ¹Iu of an inch v. dem table-land in 75 years, same amount v. den valleys in 8¹h years.* |

1311 At this rate of denudation, eher unter- als überschätzt, a valley *1000feet deep, excavated in 1,200,000 years,* - sehr *kurze* Zeit in Augen meister Geologen. (Namentlich Elie de Beaumont lässt den annual loss of rock only v. comparatively limited portions herrühren, u. points dabei to certain features der surface as affording proofs of permanence. X) *Solid* X) *rock* sei *usually more or less covered mit a layer of vegetable soil,* unchanged 1000ende Jahre; beweise dass surface of the ground u. the vegetable soil untergingen very little modification. *Roman bridges* still at the height at which they were constructed; also bed dieser rivers nicht changed; beim untern part des Laufs der Rhone Roman remains of different kind noch in Harmonie mit existing level of river; selbes folge v. occurrence of *large standing stones* so abundant in Europe, wenigstens 2000 years old, had been simply planted in the soil; wäre soil gesunken, *ihre base laid bare,* wenn gehoben wäre *sie covered.* X) *Wahr nicht nur dies für flats,* sondern X) f. die on sloping grounds u. allen changes von maritime climate ausgesetzt. X) *Insignificance of degradation von grass covered soil found in those* X) *ancient earthen mounds,* such as *tumuli, forts,* and *camps* u. *even with sloping sides.* The angle of declivity of the ramparts remains what it evidently was at first, and the ditches between the ramparts have not been filled up. X) Again, in *ground which has long been abandoned by the* X) *plough, the parallel furrows may still be traced.* In *Brittany* u. *Spain,* f.i., *districts,* wo *soil nicht cultivated seit vielen Jahrhunderten,* dennoch bleiben die old ridges made by the plough perfectly distinct *under a coating of turf.* If *we watch the influence of sun u. rain auf ploughed land,* beobachten wir dass so lange der Boden kahl diese external agents mit comparative rapidity wirken in reducing its surface to a more stable contour, which gets covered with herbage and remains almost without change for an immense period. In diesem Process die Action der atmospheric forces grösser 1stes Jahr als 2tes, 2tes als 3tes, etc *the changes decreasing fast in geometrischer Proportion.)* (Beaumont (das Ganze absurd zu seinem Zweck, aber für kleinere Zeiträume richtig) sagt ferner: X) *»Even on slopes,* where the X) vegetable soil is very thin, there *are forests of century old trees,* so that the permanence of the existing surface is thus established *for inclined as well as for flat grounds. «) (»Grass likewise protects the soils on which it grows,* and may be very old. *Vegetation* generally tends to preserve the present form of the surface, and *where it has been removed by man, the soil underneath has in many places been carried away by running water, and the ground rendered for a long while uncultivable.* The natural state of the surface of the globe is to be covered and protected by a coating of Vegetation.«)

y) Subaërial Denudation by Subterranean Movements of Upheaval or Depression.

Upheaval der denudation günstig: Increase In the mean height Irgend einer Landmasse *vermehrt in meisten Fällen jährlichen Regenfall* (u. *Schneefall)* u. den *slope der rivers* descending from the area grösster Elevation; more rain to wash the country; *increased velocity* der rivers *vermehrt erosive power.*

Depression of general level of a mass of land vermindert die annual precipitation upon its surface; *weniger rain, smaller streams to act, potency of their action lessened durch* diminished slope over which they flow.

b) Marine Denudation.

Abgesehn v. Flüssen, jährlich considerable amount of material removed durch *tides* u. die *Waves beating* along the margin of the land. Aber *abrasion* due directly to maritime action, *comparatively small.* Abgesehn davon, dass *Maritime Denudation* grösstenteils nur *die Ruinen der subaërial denudation* entfernt (was bereits loosened u. decomposed durch atmospheric influences), *the extent of surface exposed to the porter of the waves sehr gering* contrastirt mit *surface under the influence of atmospheric waste.* Dies müsste compensirt sein durch unendlich grössere *Rate of Waste* seitens des Meers; aber nischt! *10 feet* in Jhdt., eaten away by sea, schon mehr als real *average.* (An Ostküste v. England verliert das Land an Meer oft 3 od. 4 yards in *einem Jahr,* aber along the rocky western coast nicht *a foot* in a century.) Dann a slice of about 1 mile in breadth würde fordern ||32| about 52,800 years for its demolition, 10 miles 528,000 Jahre, 100 miles 5,280,000 Jahre. Die *subaërial denudation* dagegen würde, bei der massigen Annahme von *1 foot from its general surface in 6000 years,* das ganze Land in das Meer gewaschen haben, bevor das Meer selbst, advancing at a rate of *10 feet in a century,* nur weggeschält hätte a *mere marginal strip of land v. about 150 miles in breadth.*

c) Influence of Upheaval u. Depression.

Hätten nicht frequent risings of the land od. elevations des Meergrundes into land in der geologischen Vergangenheit stattgefunden, no great *thickness of stratified rocks* bildbar, for *the first continents* must soon

have been washed away. *Grosse Tiefe des stratified pari der Erdrinde* u. die *abundant breaks u. unconformities* unter diesen sedimentary masses, zeigen wie constant the *waste of land* compensated *by the result of elevatory movements.*

Wo Masse Landes erhöht to a higher level über dem Meer, *larger surface exposed to denudation;* in der Regel grösserer Regenfall etc. Auch greater line of seacoast exposed to the action of the waves etc. Andrerseits, mit dem rise des land, the *cliffs removed from the reach of the breakers,* more *sloping beach produced* worauf Meer nicht mit selber Macht wirkt als wenn it beats gegen a cliff-line. Im Mass wie *Meergrund genähert der surface of water,* the *former detritus, washed off the land and deposited under the sea,* comes within the reach of currents u. waves, dient zum Schutz gegen den solid rock below u. must be cut away by the ocean before that rock can be exposed anew.

Movements of depression lower general level of the land, help to lessen rainfall u. damit rate of subaërial Denudation, aber aid action der waves by removing under their level the detritus produced by them and heaped up on the beach, thus bringing constantly within reach of the sea fresh portions of the land surface.

II) Result of Denudation.

a) Proofs of the Removal of a Great Thickness of Rock from the General Surface of a Country.

X) *Rogers: Pennsylvanian Survey; Johnston: Physical Atlas.*

ß) Subaërial Denudation gives rise to valleys and Hills.

Action of air, rain, springs, river and ice greatest *along the lines where by the drainage is returned to the sea* - its general effect upon the land must necessarily be to carve out systems of valleys. As the valleys become widened u. deepened, *the ground between them will be left standing out as ridges and hills;* the *Hills exist, because the valleys have been carved out of them.*

y) Marine Denudation produces Plains and Table Lands.

"A plain of marine denudation" is that sea-level to which a mass of land has been reduced mainly by the subaërial forces; the line below which *further degradation* became impossible, *because the land was thereafter protected by being covered by the sea.* In the past history der Erde the *ocean* has been far more conservative than destructive. Unterhalb des reach of the waves the surface of the abraded land has escaped the demolition which sooner or later overtakes all that rises above them; and, dazu, in those submarine depths, the sedimentary materials accumulated, out of which the existing continents framed.

S) *Denudation as a Measure of Time (Geological Time)*

X (See Croll: Philos. Magazine for August 1864 etc *(astronomical [data] mit Bezug auf geology)*

Denudation u. Deposition phenomena inseparably connected, one the counterpart of the other. Die Processe, wie gesehn, *erfordern keine fabelhaft langen Zeiträume* (selbst vorausgesetzt that the agencies have always acted in precisely the same proportion and at exactly the same rate as now), welche auch *recent researches in physics* den Geologen verneint haben. *(Thomson; Phillips: Life on the Earth* etc) (420-47) |

1331 III) Physiography.
Origin of the Earth's Surface Outlines.

Present external configuration of land surfaces u. des *Oceanbed* result des *Zusammenwirkens der betrachteten* (I u. II) *underground and surface agents.*

Wenn Oberfläche des Planeten hinreichend abgekühlt für *Condensation of an Ocean,* letzterer wahrscheinlich schon *marked mit irregularities,* u. dass, während *Meer die depressions ausfüllte,* the *more important ridges rosen up as land.* Keine trace jetzt mehr v. *den actual primitive mountain-chains.* Kein land surface über Wasser konnte der denudation mehr als einige Millionen Jahre widerstehn, *wenn nicht compensirt by elevation from below,* also konnte *no original excrescence auf der Erdoberfläche überleben.* Die *rocks* die mainly *selbst unsre ältesten mountain-chains* bil-

den deposited as sediment auf dem Meeresgrund, Ihre elevation Into high land gehört daher viel späteren geologischen Perloden an. Dry land due to subsequent elevation; u. da die sea-formed rocks sehr verschiednen ages angehören, das Land nicht produced by one elevation, sondern *Resultat langer series of up- and downward movements.* Die *continents result of upheavals,* die *oceanbeds of depression.*

Man muss unterscheiden zwischen den *forces which gave a position to certain masses of rock* einerseits u. *those which have imparted external form to it* andrerseits.

Bei Betrachtung der Aussenform der rocks zunächst Ihr *dip* (Neigung, Fall) u. *curving* (Krümmung, Curve) zu fixiren; zeigt wie sehr the present surface of the ground Is a *sculptured surface, carved out by denudation* u. as a rale nur wenig affected by the *dislocations, convolutions, and upheavals der rocks underneath it.* Was Immer der original effect dieser subis terranean movements upon the surface, sie haben nicht die existing surface gebildet, die worn down während der removal v. 100,000enden feet of the fractured u. crumpled rocks. *Mutton's* far seeing remark: the *central feature it key to the history of a land-surface is its system of valleys.*

1) Valleys.

Von den engsten bis zu weitesten Löcher (hollows) worn by erosion. Oft eroded along dem Kamm (crest) of an *anticlinal curve* ˣ

Z. B.

Wenn die curves der rocks v, greater extent, heissen nicht mehr *"contortions";* wenn die curves weit ausgedehnte Axes haben, i.e. die beds aufgebogen in ridges (Sättel) od, niedergebogen In Mulden (troughs), die continue In grosser Länge, verhältnismässig zu Ihren Welten, so heissen sie *"anticlinal"* u. *"synclinal"* curves.

A) *anticlinal,* B) *synclinal* curve. Wenn dagegen kein diameter des curved area much longer als andrer, so heissen sie *Domeshaped elevations* or *basin-shaped depression.*

so ˣ u. dies verursachte dumme Vorstellung v. s. g. *"valley of elevation".* Ausser erosion kein Mittel valley zu bilden ausser *by the growth of hills* so nah zusammen, um den *unfilled spaces between them* das Aussehen v. Thälern zu geben, z.B. zwischen closely adjoining vulcanic cones; on a

minor scale between rows of sand-dunes, Erdbeben verursachen manchmal *fissures* at the surface u. *torrents* mögen beginnen daraus ravines zu machen, aber ohne *torrents* wird aus der fissure kein ravine od. glen u. noch viel minder valley. |

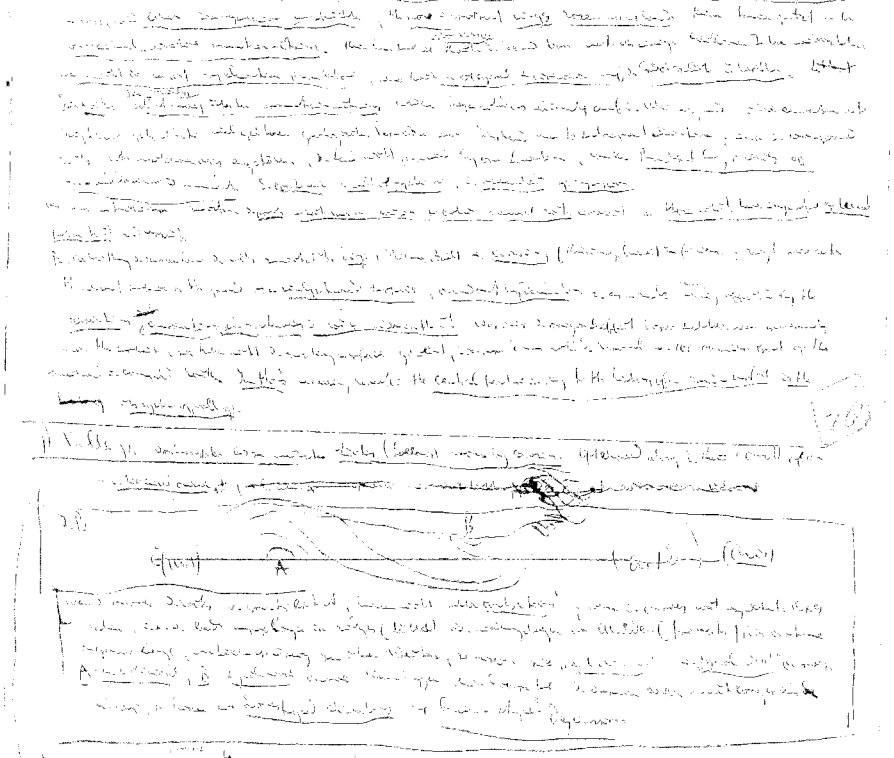
1341 *{fault or dislocation;* wenn beds (durch die erhebenden Kräfte) früher continuous, left at *very different levels* on opposite sides of the fissure (die verursachten crack In den rocks), viele feet od. viele 100 feet, *über* od. *unter* den parts womit sie früher continuous, so helssen diese *fractures "faults"* od. *"dislocations".*

Joints: all rocks, was Immer Ihr Ursprung u. Art *traversed by numerous planes of division,* which cut the first planes of stratification at various angles, and assist them in dividing the rocks Into regular or irregular blocks of various shapes and sizes. *Diese divisional planes heissen Joints.)*

Die Richtung, längst welcher die *external forces* produce most effect od. along which they shall be set to act, mag oft abhängen v. etwas was Werk *innerer forces,* wie lines of anti- od. synclinal fold, *lines of fault,* or *boundary lines of formation,* aber nur die *Richtung* so bestimmt; die *external features* Innerhalb dieser Richtung produced by *external action.*

Thalbildung täglich am Meeresgestad zu veranschaulichen, wo *a flat muddy* coast. Wenn die Fluth zurückweicht (Ebbe eintritt) a *mud-flat,* selbst wo *kein Frischwasser drains over it from the land,* häufig traversed durch Anzahl kleiner branching systems of channels, opening one Into the other, and tending to one general embouchure on the margin of the mud-flat, at low-water mark. Die surface des mud keine geometrische Ebne *(plane)* (Fläche), sondern leicht undulating; das Meer, bei Rückweichen, schleppt fort einiges v. der leichtern u. mehr lockeren surface matter from some parts, macht so additioneile hollows, u. forming und giving direction to *currents* die mehr u. mehr force erlangen, u. *gezogen in engere Grenzen, as the water falls.* Tiefere Kanäle so eroded (abgenagt), u. *Kanäle supplied for the drainage of the whole surface.* Erst zwei, dann mehre, dieser Meinen systems of drainage unite, bis at dead low-water wir gewahren oft Miniatursystem eines grossen Continents (ohne Gebirgsrücken), produced by running water u. zwar Meerwasser» Bei unsren Contlnenten geschieht selbiges durch atmosphärisches Wasser (Regen).

Das Regenwasser erst diffused über large surface, sinkt z.Th. in Boden; das übrige fliesst od. soaks down the nearest slope, bis es trifft Bodenerhöhung welches es seitwärts wendet. Die vereinigten Wasser von 2 slopes run then down the line zwischen den beiden slopes u. beginnen Kanal auszuschneiden längst dieser Linie. Dies happens in verschiednen parts des area; die various channels unite u. form streams, stets wachsend



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 33

In volume u. power In Ihrem Lauf zum Meer. Wenn diese-streams *unite in a basin* u. einen *lake* bilden, füllen sie das basin bis es an seinem niedrigsten Punkt überfliesst u. der escaping stream beginnt zu schneiden a *gorge* (Schlucht, Pass) am lowest point which will in the end drain the lake.

Wenn das Land zuerst sich über Meer erhob, hat es some *central line or point wo die Elevation am grössten,* bildet consequently *the line or point der Wasserscheide (watershed).* Die surface des neues land, selbst wenn *plain of marine denudation,* hat viele Ungleichheiten. *Der rain,* descending in rivulet u. large streams exploitirt diese inequalities, sucht stets die *niedrigsten levels* u. *die kürzesten Pfade* wodurch das Wasser seinen Weg zur See finden kann. Die paths, wenn einmal taken, werden retained, deepened, widened. Solche tiefe Thäler od. Ravines kaum anders, durch any amount of changes zu alteriren ausser durch grössere Vertiefung u. Erweiterung es sei denn die removal of the mass of high ground which they traverse.

In diesem System v. Thalausschneidung hängt die *Form des Bodens* auf beiden Seiten des Wasserlaufes hauptsächlich ab v. der *Natur der unterliegenden rocks* u. der *relative potency des river* u. andrer agents of subaërial denudation. Sind die rocks traversed durch river nur schwach disintegrirt durch atmosphärische Einflüsse, im Verhältniss zur erosion carried on by the river, dann die *rivervalleys* eng, tief, abschüssig (precipitous), wo dagegen rocks weniger Widerstand leisten, valleys werden *offner* u. ihre Seiten mehr sanft gleitend; u. wo die rock masses leicht afficirt, the valleys dehnen sich zu Ebnen, oft v. solcher Weite u. Ausdehnung, dass ihre Abhängigkeit v. dem ursprünglichen Flussthal aufhört wahrnehmbar zu sein. Diese Abhängigkeit jedoch dadurch bewiesen, dass die tributary streams fiiessen, wie trag auch immer, in *den Hauptoriginal river* u. die *ganze Oberfläche des trocknen Landes theilbar in* ||35| *Riverbasins,* getrennt durch enge *Wasserscheiden* (divortia aquarum) od. *Linien,* die *scheiden od. absondern ein System fliessenden Wassers vom andern.*

Rivervalleys v. Süden Irlands: (Jukes, der Director of the Geological Survey of *Irland* war, erzählt wie er *1862* durch nachfolgendes zur richtigen Theorie kam). Viele Hauptströme im Süden Irlands, nachdem sie meilenweit geflossen über low plains *mit broad sea-margins, in several directions,* issue nicht über diese open spaces zum Meer, sondern verlassen ihren Weg um Hügel zu durchschneiden, oft isolirte Gruppen v. Hügeln umgeben v. den low lands. Andre Flüsse, nach meilenlangem Lauf durch wellmarked valleys, die direct (gradlinig) zum Meer führen, statt diesen Thälern zu folgen, wenden sich plötzlich in rechten Winkeln u. schneiden vermittelst comparativ tiefer u. enger ravines, durch die Hügel, die die Thäler einschliessen, u. entschlüpfen zur See in dieser Richtung. Alte Er-

Märang: diese ravines durch die Hills - *Cracks opened by internal force.* Sie sind aber *Kanäle* ausgeschnitten aus den rocks durch die *removal of parts that once intervened between their sides.* Die rivers formerly ran auf gently undulating surface, beträchtlich über present valleys u. lowlands; a surface, wovon die summits der existing hills vielleicht Theil bildeten, oder Ihnen closely annäherten. Die rivers taking directions according to the slopes of the old surface channels, manchmal across die spaces wo hills später disclosed durch die removal des envelope around them. Aber the waste of that envelope could only be removed durch die rivers selbst; hence müssen diese Kanäle stets tiefer, wenn auch nur wenig tiefer gewesen sein als das Niveau der surface der Interior plains u. valleys. Dies zeigt den subaërial character der whole action. Wäre das country ever depressed worden unter das Meer während der ZeIt, u. any erosion der surface der plains u. valleys been caused by the sea, so hätten die rivers schwerlich Ihre alten Kanäle durch die Hills regained, on the re-elevation des country into dry land. Man kann in vielen Fällen zeigen dass wenn ein *Damm v. slight elevation nun constructed across some of the ravines,* u. die *rivers ponded back,* so würden die Waters escape down the valleys od. über die plains u. In das Meer münden an ganz verschiednen Stellen v. den jetzigen, (also seine Erklärung: *old plain of denudation coincides mit den tops der present hills)* (Prof. *Ramsay* f. diese Idee, unterstützt dadurch: *nearly a straight line would touch the summits of the hills, in the sections across South Wales, drawn and published by the Geological Survey: er pointed this out to British Association 1847;* doch betrachtete er damals noch mit meisten Geologen Meer als Hauptagent of denudation welcher the form of the surface of our present lands gebildet. Nach *Jukes die plain of denudation* wird nicht nur dry land, sondern worn by rain u. rivers In seine present form. See X) *Ramsay. Physical Geography and Geology of Great Britain; Geikie: Scenery of Scotland.)*

Valley of the Blackwater. (runs, the river Blackwater, by *Mallow, Fermoy, Lismore).* Die parts der counties of *Cork* u. Waterford, hier adjacent, *hills* formed of *anticlinal fold v. Red Sandstone* u. *slates* (belonging to *the Old Red Sandstone formation),* während die Thäler have *synclinal curves* of *thick grey limestone (Carboniferous limestone)* for their subjacent rock.

Wealden Area, (wide district In the *South East of England); Rhine u. Mosel.* Many miles before their *junction at Coblenz* they traverse a *table land* of highly Inclined *Devonian strata,* 1000-1200 feet über Meer. Originally they wound from side to side over this platform of rock, wie a river winds to and fro in its alluvial plain. Diesen early course haben sie beibehalten u. *schliesslich cut it down through the rock,* so die Scenerle dieser streams geschaffen.

Valleys in Chalk and Limestone Districts.

Wenn die rocks einer drainage area chemisch lösbar u. removable in solution, so excavation of valleys bedeutend modificirt. X) In *limestone districts Hügel bare* od. *nur scantily covered with soil* (weil das carbonic acid durch Regen absorbirt aus Atmosphere den rock dissolves u. removes it in solution) zeigen manchmal along their ridges s.g. (populary) *punch-bowk* II 36| manchmal viele 100 yards across, manchmal like winding valleys, closed at both ends. *Wenig water may be seen* ausser während wirklichen Regenfalls; *joints des limestone,* gradually widened by solution, dienen als *Kanäle, wodurch Regen sofort untersinkt.* Wasser erhebt sich hier u. da am base der hills als Quelle; aber in vielen Fällen grosser Theil fliesst along in *subterraneous courses,* gradually eaten out of the rock durch die solvent power des water. Sind diese courses nicht weit unterhalb der Oberfläche, so fallen ihre Dächer manchmal ein, dann erscheinen holes 40 od. 50 yards weit, 50-100 feet tief, an deren bottom the brawling des underground river hörbar. Gute Beispiele davon in different parts der great limestone plains in Irland.

Aehnliche chemische u. mechanische effects der running waters in Chalk countries; doch der Unterschied: in *tracts of hard limestone* long-stretched lines of narrow steps and terraces *(formed by the outcrops der successive beds of rock)* werden shown v. den *rocky sides of the valleys;* dagegen *in districts des softer chalk,* die rivers *absent on the surface* der coombs u. valleys der chalk countries, because of *their subterranean character.* Ceteris paribus fällt so viel Regen auf *chalk country* als auf *benachbarte sandstone districts;* in letztern aber erosion mainly mechanical u. superficial; in der erstem *most of it chemical,* much of it *subterranean;* die dissolved mineral matter diffused durch whole bulk of water, u. carried off, sowohl durch das Wasser which rises from below in clear springs, als in dem running down the surface slopes.

Caverns, gebildet in *all large limestone districts durch die solvent action of underground water.* Well known *Mammoth Caves in Kentucky.* Bones of land animals oft swept v. surface u. buried in the loam of these subterranean rivers, die durch die tieferen caverns fliessen; die höheren haben sie verlassen; diese oft coated u. partially filled with *stalactite* u. *stalagmite,* which selbst evidence dass das Wasser still trickling through the roof of the cavern, dissolving the rocks above it.

Passes or gaps: Wenn *2 valleys zwischen mountains ascend towards each* other, usually a *depression in the ridge - pass or gap.* Ursprung wahrscheinlich *gradual lowering,* by atmospherical influences, of *an ori-*

ginal depression in the watershed in der Art worin streams die im Weiterfluss abweichen v. that depression, ihren Weg in seinen course sich rückschneiden. Bei der general degradation of mountains, rascher along the depressions, the two streams eating into their dividing ridge and carrying away its detritus. Zuletzt ridge cut through u. obgleich die streams nie unite, their valleys might do so, and give rise to one long valley rising up [to] the watershed on the one side, and descending from it on the other. *The junction of the two valleys* would then *be a pass.*

Fjords; submerged land-valley; the west coasts of Scotland and Norway *indented by many such inlets;* weil an Meer liegend, imagined that indentations caused by the breakers of Ocean; aber die fjords oft sehr tief, action of breakers confined to the surface parts of the Sea; such long and deep hollows, *deeper sometimes than the sea outside of them,* could not have been dug out by the action of the sea. Sind *old land-valleys,* carved out wie andre valleys durch subaërial forces, dann, *owing to the depression of the land,* sunk below the sea so as to become fjords or *sea-lochs.* Viele davon once occupied by *glaciers,* haben to this day the *iceworn surfaces* then impressed upon them.

Lakes. Lake-basins;

lake a cavity on the surface of the land filled with water.

Puerile to refer the origin of lake-basins *to primeval or geologically very ancient disturbances der Erdkruste;* sie sind comparativ neuen Ursprungs; *die streams, die enter, push yearly increasing deltas* into the
) water. **X)** *Many alluvial meadows* evidently once *lakes; many lakes have been silted within the memory of man,* many *are visibly diminishing v. year to year.* The rate at ||37| which *mud sand and silt* poured into these hollows zeigt, dass sie geologisch nicht alt sein können. *Delta of the Rhone* has crept *a mile and a half* in den lake of Geneva in about 800 years; wäre lake geologisch alt, lang filled up with sediment, u. once in that condition nicht mehr durch re-excavating by running water wieder verwandelbar in lake.

Lakes (Prof. *Ramsay)* in *namenloser Zahl* scattered in *Northern Parts* des Globe, *relativ selten* in *more temperate* u. *tropical zones;* die millions of northern lake-basins meist unter den ältesten stratified formations, wo no trace of recent vulcanic action or subterranean movements. Die palaeozoic rocks crumpled u. fractured, aber lakes diesem nicht zuzuschreiben, the aboriginal contour of the surface müsste längst have been worn away u. if (durch fractures u. convolution dieser old rocks) gebildete rock-basins

had remained, längst filled up mit sediment, also keine lakes. Lakes-formation may be considered as ob *almost part of the present epoch.* Es sind in reality *hollows worn out of a denuded surface of rock,* valleys *whose bottom below the level of their lower end.*

1) Lakes dammed up by superficial accumulations.

a) *Temporary lakes* manchmal gebildet, wo *waters eines stream ponded back durch gravel thrown down at its mouth* durch den river of which it is a tributary.

ß) *Landslips,* die durch ihren Sturz *drainage der valleys intercept,* können *lakes* verursachen; bleiben, wenn impediment nicht nachgiebt, bis *filled up mit sediment,* od. bis die *streams* escaping v. ihnen *cut their way clown through the barrier of the rubbish,* u. so die lakes drained.

y) *Moraine eines glacier* manchmal thrown across a valley, u. on the retreat of the ice ponds back the water, so as to form a lake,

is S) *Irregular deposition of loose or detrital materials forms hollows,* die eventuell can hold *lakes.*

Dies among *moraine mounds* (mound = Damm, Wall); X

X) *among hills of blown sand when they lie on an impervious bottom;*

X) *among the clays, sands and gravels of the Glacial Drift,* where the *detritus has been laid down both on land* and *on the sea-floor in such an irregular manner as to form many hollows which now serve as lake-basins;*

X) *volcanic cones* thrown up close to each other may enclose at their bases hollows which will hold water; *vulcanic craters* at their extinction may become lakes *(maare* of the Eifel); a *stream of lava,* poured across a valley may form a lake *(Lake of Aidat, in Auvergne)*

2) Lakes in Rock-basins:

Diese die *zahlreichsten u. wichtigsten.* Nicht wie die sub 1) geschuldet *mere superficial accumulations impeding the downward flow des Regenwassers, sondern der Bildung of actual Höhlungen (cavities) in den rocks unter der Oberfläche;* die Tiefe ihres Wassers kann öfter vermehrt werden durch barrières v. loose detritus placed across their lower lips.

Sie können erklärt werden (die *rock-basins):*

a) *durch subterranean movements:* wenn so müssen letztere of late date sein (u. nicht erklärlich, wie oft geschieht, durch aboriginal upheavals u. fractures). Wenn formed by *subsidence,* kann diese sein:

weit ausgedehnt: so *Lyell* suchte die *larger lakes in Alpen* zu erklären durch *depression of a chain of mountains, bis die upper ends of valleys sunk beneath the level of the lower parts; Ramsay* zeigte dagegen, *dass dies unterstellt incredible former elevation of the chain* u. selbst dann solche *lakes* wie die *von Genf* u. *Neuchatel* nicht erklären würde. Die Erklärung nicht verified by any actual case in nature.

od. *lokal: i e. lakes formed by special subsidence of their own area; vielleicht origin der great aequatorial lakes in Africa,* wie es *unzweifelhaft* ist für *Dead Sea* u. andre *areas of inland drainage.* In den meisten Fällen ist diese Erklärung blosser Nothbehelf. Die Idee, dass lakes formed durch *synclinal troughs* der *strata* or *gaping rents in the earth crust* beruht auf Irrthum über geologische Structure u. denudation. |

1381 b) *Sinking of the ground, owing to the solution and removal of the rocks underneath.* Subsidence of the ground manchmal stattfindend, wenn *rocks unter Oberfläche* leicht dissolved u. removed by water. *Clays u. sandstones,* überlagernd *beds of rocksalt,* sinken manchmal graduell in hollows, as the salt is removed unter ihnen. In *Kalksteindistricten lakes manchmal formed at surface,* when the roofs der subterranean caverns fall in u. the outlet des water choked up. Viele Beispiel davon ><) *on the lower grounds* of *the county of Galway* u. den neighbouring parts of Ireland, wo sie "turloughs" heissen. Manche davon 1-2 miles in length V) ihre *flat bottoms being meadows in summer* u. *lakes in winter.*

c) *Erosive action of glacier ice* (Gletschereis); diese Idee über Bildung v. rock-basins zuerst aufgestellt v. *Ramsay 1859,* seit der Zeit mehr u. mehr v. Geologen bestätigt. Hence lakes most *numerous in Northern latitudes,* wo countries evidence geben v. früherer dicker Deckung mit Eis, u. sie nehmen ab nach Süden, away v. den ancient icefields; die *rock-basins* liegen in denuded hollows, ihre sides u. bottoms oft bedeckt mit den characteristischen *grooves* u. *striae* eingegraben auf den rocks durch das ice; Eis füllte diese basins u. moved into u. out of them; dies unmöglich ohne erosion der rocks; wo die rocks *am leichtesten worn out* od. wo *ice pressure am grössten* nothwendig *hollows* formed; on the retirement des Eises, diese hollows, wenn nicht vorher filled mit sediment, occupied by water and *form lakes.* Size u. Tiefe der hollows abhängig v. dem *verschiednen Widerstand der rocks, size u. slope des glacier, vx.form of the Ground.* Die *Alpenlakes* liegen in the paths of former great glaciers, ebenso die *lakes of Wales, Cumberland, Scotland, Ireland.* In *Finland u. Canada,* wo 1000^{ende} v. lakes, the wonderfully ice-worn aspect der surface zeigt, dass diese regions were *buried under a great sheet of ice* (Platte, Tafel, Decke = sheet) wie die Oberfläche des *modern Groenland.*

Für die *grosse majority of lakes in northern hemisphere* dies einzig richtige Erklärung; removes the apparent anomaly of *deep hollows on a land-surface, undergoing constant denudation;* statt abnormal zu sein, diese hollows danach selbst proof of one of the many ways in which the land is worn away.

X) *Rütimeyer: Thal- und See-Bildung (1869)* X)

2) Plains and Table-Lands.

a) *Plains of Formation:* die, unter denen die *rocks* nicht nur *ihre ursprüngliche Horizontalität beibehalten,* sondern *deren surface die surface of the last bed ist* that was formed there. Diese *Bedingungen nur genau erfüllt bei* X) *Deltas u. alluvial flats of rivers.* X) X)

Der term aber auch anwendbar *X>) "fl" oreas at any elevation above the sea,* wovon *no considerable thickness of beds has ever been removed.* Die Oberfläche der *Desert of Sahara* kann *solche Ebne* sein, die des *Innern* v. *Australien, der Pampas v. Südamerica,* v. *large tracts in Northern pari of Siberia,* von *grossem Theil v. Polen* u. the adjacent parts of Europe, even *the flat lands* der *Eastern coast of England,* u. einige of *those of Central France.* Sehr zweifelhaft in vielen diesen Fällen, what is actual amount of matter removed von der present surface. X)

X) b) *Plains of Denudation. Wo die horizontal surface worn out of rocks by denudation,* ganz unabhängig v. deren Neigung, fractures, Krümmungen od. andren geologischen Characteren. Diese *plains* nothwendig of *marine origin,* sind die *former downward limit der denudation eines Landes previously wasted by subaërial u. marine action.* X) X)

X) So die *Kalkstein plains des Innern v. Irland,* einst evidently ||39| *bedeckt durch grosse Dicke v. coal measures.* X)

X) So *New Red Sandstone plains* of England einst wenigstens bedeckt durch *Lias,* wenn nicht even more or less completely durch *Oolites* u. selbst *chalks.* X)

X) Wo *outlying hills* od. *basins of superior rocks* scattered over such plains, zu präsumiren dass denudation der intervening portions, u. dass *die surface der plains selbst* has been exposed by the removal of its former cover. V)

c) *Table lands. When a plain of denudation is elevated to a height of several 1000"feet* über dem Meer, so as to form a great inland high-lying area of tolerably level oder undulating ground, it is called a table-land. Solche area (wenn subject to the action of rain, snow, glaciers or rivers) kann nicht be *raised* into that position ohne v. subaërial denudation zu X)

leiden. Je älter, desto mehr denuded, schliesslich schwer od. selbst unmöglich die *original plain* spuren zu erkennen, weil die whole area converted in tiefe Thäler u. deep gorges, mit lofty hills u. mountains dazwischen. So *in Scandinavien* grosse *mass of high ground,* runs *northward along the whole extent of Norway,* ancient *tableland of highly inclined, contorted u, metamorphosed palaeozoic rocks;* durch subaërial denudation cut up in all directions *by glens u. fjords.* Large fragments der old flat surface remain, known as *fjeld,* wie in well known *Dovre-fjeld,* u. in those which serve as the great *snowplains* wovon the Norwegian glaciers descend. Wo ganz zerrissen in fjords u. valleys, the *tops of the intervening ridges* undulate up to the *same average level, approximativ* (nicht absolut da auch die tops der ridges u. surface der fjelds affected wurden durch dieselbe aerial denudation wie sides u. bottoms der valleys) darstellend (dies Niveau) the original surface des table land.

In Wales u. Scotland same average height unter den Silurian mountains associirt mit strips u. fragments des *old table land or fjeld* woraus diese mountains have been carved.

3) Mountains and Hills.

Für Geschichte derselben zuerst zu studiren die *geological structure der rocks,* dann *die effects of denudation* upon them.

a) Relation between External Form and Internal Structure.

Mountains häufig gebildet aus *crystalline, contorted u. fractured strata.* Deswegen z.B. behauptet *Scottish Highlands* trügen in der *äusseren Form* grossen Theils ihrer present surface still the *"aboriginal outline"* impressed upon it by ancient upheavals u. fractures. Nonsense, weil *crumpling of Gneiss u. Schist vor der Formation des Old Red Sandstone beginnen musste. (Rate of denudation* zugleich *Rate of Deposition.)* Die Wirkungen der Denudation auf die äussere Form wurden übersehn, u. diese denudation sehr gross zwischen Periode einer Formationsschicht zur andern.

Wenn *crumpling* u. *fracturing der Erdkruste während Palaeozoic times* broken u. rugged land-surfaces verursachte, so konnten diese nicht widerstehn dem *ordinary wear u. tear of the common denuding agents, but must long ago have been effaced.*

In the great foldings, worin die strata thrown, die *Tiefe wozu any given set of beds must descend into the earth,* ist viel grosser als die *height which the same beds ever reach above the sea-level* Ursache davon, dass in den *downward curves die beds preserved in the earth,* während in den *uplifted parts die rocks* brought in die influences of denudation, so dass *our hills u. mountains* nur die *ruined fragments* der *Gesteinsmasse which once existed.*

(Sieh *Beispiel der Silurian rocks* of *Wales* in Diagram Section v. *Snowdon,* über *Menai Straits* bis *Anglesea* p. 467) ||40| (zeigt dass *greatly internal movement of elevation* - u. dies gilt v. ganz North Wales - nicht nothwendig marked by correspondingly high ground. Ferner: Alle *höchsten hills in Wales* erheben sich über *points not affected by the greatest movements of elevation,* da viel *tiefer seated rocks rise from beneath their* ***[bases,*** *up* ***to the]*** *surface of the ground,* zur einen od. der andern ihrer Seiten).

No general connection nachweisbar zwischen external shape der surface of the ground u. den *movements among the rock below it;* die effects dieser movements auf surface hatte comparativ wenig Einfluss *auf form der present surface, vast thickness of rocks removed seit diese movements aufhörten,* u. *present land-surfaces result dieser denudation.*

Internal movements of disturbance haben *definite periods of occurrence,* dagegen die *movements of denudation* hören nie auf auf Gesteinmasse zu wirken, solange sie *über Sealevel.* Z. B. *in British Islands* haben die great dislocations affecting mountains *aufgehört in frühen geologischen Perioden,* seitdem nicht erneuert in any appreciable degree.

Andrerseits schon enormes amount of erosion u. denudation schon während der Palaeozoic period. So einige der *lowest rocks* of *North Wales (Cambrian)* laid bare *vor der formation der Carboniferous rocks;* in *Irland* findet man *Carboniferous limestone* resting auf *Cambrian rocks bei Taghore* u. in der *Nähe v. Wexford;* der *Leinster granite* was exposed vor dieser Periode durch removal *aller Silurian slates,* womit originell bedeckt.

Dennoch auch underground movements nicht ohne Einfluss auf ultimate form der surface, aber in andrer Weise. Gezeigt in folgenden b) etc.

b) Hills of Accumulation:

formed durch piling up of materials upon the surface of the ground; diese hills a mere kleiner Bruchtheil - few in number - vgl. mit total number of hills auf der Erdoberfläche. Diese Sorte Hills die *einzigen Hills originally formed, as such,* aber kaum formed fangen auch sie an durch denudation alterirt zu werden.

Die wichtigsten davon *Vulkane,* conical piles v. Ashe u. Lava poured out from beneath u. rising on mountain chains manchmal zu Höhen v. 20,000 feet über sea. Conical shape des Vulkan due to the *effusion of material round a central orifice* u. Its *size u. height* to the *quantity of material thence ejected,*

Minor hills u, ridges formed durch Wirkung des Windes auf lockeren drifting sand; *still smaller eminences of shingle* manchmal raised durch die Brandungen entlang einer Meeresküste, (shingle = Schindel, Meerkies)

c) Hills of Upheaval.

Alles *trockne Land* ursprünglich due dem *upheaval des Meeresbettes:* einige portions mehr raised als andre u. aus diesen *mountain-chains des globe* formed. Aber die Unebenheiten der original surface of upheaval selten noch existirende inequalities der jetzigen Landoberfläche.

Im Jura, the *ridges formed of anticlinal* u. die *valleys of synclinal folds,* aber doch selbst hier viel denudation in progress auf der Oberfläche seit the date der contortions. (Sieh *Diagram-Section* (p. 469) of anticlinal u. synclinal folds of *Upper, Middle and Lower Jurassic rocks,* forming Hills and Valleys in the Jura), *(Münster u, neighbourhood:* Von S.E. *Oensingen - Ballsthal - Münster - Rameux)* auch here, as in more complicated structures, the simple structure of the Jura mountains of rare occurrence in) nature - denudation has so affected the general surface X) *that the highest beds are found in the valleys and the lowest on the hill tops.* Most mountain-chains consist of many complicated lines of anticlinal and synclinal folds, and the rocks often not merely folded but violently crumpled and metamorphosed.

Except the *coincidence in general linear direction,* the *external features* have no *necessary* connection mit den *internal curves* of the rocks. A chain of complicated internal structure may have a simple external outline, and one of great internal simplicity of structure may have a most broken and complicated outline, these variations being largely due to the varying resistance presented by the different rocks to the progress of denudation. That which, in geological structure, should be a mountain, is found to be a valley, and what might be expected to form a valley rises up as a hill or a mountain. The tops of the anticlinal ridges often worn down by denudation Il 411 as fast as they rose, more especially if the strata first removed were underlaid by others possessing less power of resistance. Besides, the strata of a anticlinal ridge, sloping with its slopes, much more likely to break up and slip down the decline in fragments than where, as in a syn-

clinal trough, they dipped inward from the surface and presented merely *their edges* to denudation. *The tendency of rocks, curved into basins, to resist denudation better than in anticlinal curves, and thus to form hills, while the latter sink into valleys,* recognised not only among comparatively little disturbed *tertiary and secondary formations, but even among contorted and metamorphosed schists.*

While there is no *general coincidence between the anticlinal and synclinal curves and the surface slopes,* there is *equally little between the contortions of the rocks and the irregularities of the surface. The mere existence of crumpled and contorted rocks at the surface* is proof of an enormous denudation and consequently of the *disappearance of the original surface.*

In *hills of upheaval* daher die *function der underground forces* hauptsächlich the *elevation der mass of high ground* u. der *production of its geological structure, whether complex or simple.* Die nachfolgende *sculpturing dieser mass of high ground into peak and crest, mountain and valley, lake and ravine, has been the work of denudation.* In den meisten grossen mountain chains the *lowest beds which come to the surface* are *those of the hilltops,* while *the beds highest in geological position lie at the lowest levels.*

Igneous rocks inmitten aufgekippter (tilted up) aqueous rocks, affect the *form der surface* über it, aber dies indirecter effect, geschuldet der difference der denuding action auf rocks of different composition u. structure. Wenn der igneous rock dieser action besser widersteht als die umgebenden aqueous rocks, erhebt er sich prominently über die umgebende Oberfläche; if it yield more readily, it will form *a flat or a hollow.*

d) Hills of Denudation.

Während die class der hills eben betrachtet sub c) owes *its mass and linear direction* to the *upheaval* of *a strip of the earth's crust,* in *dieser class* sind *mass u. direction bestimmt durch surface action;* they are *fragments left in the denudation of a mass of high ground.* The harder masses tend to form hills, the softer rocks worn into valleys; the position of anticlinal u. synclinal curves; alternations of variously composed strata, faults and other features may serve to guide the course of the denuding agents. Solche hills of circumdenudation können sich bilden aus *destruction of table-land.*

Aus J. B. Jukes: The students manual of geology. II. Geological agencies

e) Influence der Verwitterung der Rocks auf Mountain Outlines;

Arten der Verwitterung, jeder variety of rock eigen, veranlassen endless diversities of minor feature, characteristic scenery.

Gestein in dicken horizontalen od. sanft geneigten Betten - wie *Kcdkstein, Sandsteine* u. einige Formen v. *Trapp,* bilden oft *terracirte hills,* die *Terracen* being due to *the edges or outcrops of successive beds.*

Ein dickes Bett od. series of beds, of *comparatively hard rock, resting upon softer strata, bildet escarpment,* d.h. a cliff or precipitous bank *formed by the outcrop* of the bed or series of beds of harder composition than those on which they rest. Occurs nur wo die beds *nicht steeply inclined,* or are horizontal. Ist die Neigung stark (also rises to a high angle) dann das *outcrop of the harder beds* may form *a ridge* at the surface but not an escarpment.

Unstratified Rocks, ohne very definite divisional planes, form *conical mountains,* wie Fall bei vielen *Porphyren.*

Rocks v. rascher Verwitterung entlang joints u. outer surface, wie granite, give rise to *tors, pinnacles* (Zinnen), *rocking-stones* (Wagsteine). [448-475] I

|42| *III) Palaeontology.*

1) Nature of Fossils.

Any substances *firmly buried in clay,* not impregnated by any *active mineralising agent,* u. unzugänglich für Luft u. Wasser können f. fast indefinite period unverändert bleiben. Meist aber enthielt der enclosing rock some *active substance* or liess sie enthaltendes *Wasser* ein; od. die Bestandteile des enclosed body haben auf einander gewirkt, or auf die des umgebenden Gesteins, u. so *fossil* mehr od. minder *mineralised,* od. *petrified.*

Die *harten Theile* der Thiere, wie *Knochen, Muscheln (Schalen), Krusten, Corallen,* bestehn hauptsächlich aus *minerai substances* (Kalksalzen etc) am leichtesten afficirbar durch die häufigst vorkommenden chemischen Processe. Bricht man z.B. *Coral* auf lying on a coral reef, so gefunden die *inneren Theile* sehr häufig gefüllt mit crystallisirtem Carbonat of lime, auswischend od. verdunkelnd die organische Structur. Recently rised coral-reef zeigt oft nicht mehr Spur organischer Structur als crystallinischer Kalkstein v. hohem geologischem Alterthum.

Wenn Schalen od. Korallen eingebettet in *Gestein durchtropfelt v. Wasser,* so fast unvermeidlich *partial re-arrangement ihrer particles* das ihnen *internal crystalline structure giebt;* die Veränderung kann so weit gehn dass jeder original particle replaced durch einen andern, Carbonat od. Phosphat v. Kalk durch *Silica, Pyrites* od. irgend ein ander Mineral. *Aber diese conversion* ist *molecular,* findet nur statt in dem *ultimate particle der substances,* während *ihre organische Structur oft völlig erhalten während der Versteinerung,* indem die *kleinen internal pores or cells ihre* Form so völlig behalten, dass sie erkennbar durch Mikroskop. Wie ein Haus, gradually rebuilt, brick by brick, stone by stone ersetzt durch andern verschiedner Art, aber *shape u. size* des Hauses, Form u. arrangement seiner Zimmer, passages, closets, u. selbst Anzahl u. shape der bricks u. stones unaltered.

Die leeren Räume im Innern eines Fossils meist gefüllt mit Substanz des Gesteins worin es liegt, die Zutritt zum Innern gefunden durch *natürliche Oeffnungen od. accidental fractures;* od. durch *crystalline minerals,* deren aufgelöste Bestandtheile percolated durch die Poren der walls surrounding the hollow spaces, ganz wie sie in andre cavities in rocks eindringen.

Manchmal die substance des fossil ganz verschwunden, bleibt nur its *"mould"* or *impression left in the rock that enclosed it;* this *mould* od.

external cast schliesst manchmal, wenn der original body hollow war, auch ein *internal cast* ein bestehend aus der Materie, die Zutritt zum Innern des Fossil gewonnen.

Manchmal *fossil* sehr distinct, völlig detachirbar v. der es umschliessenden *matrix;* manchmal so innig verbunden mit letztrer u. so blended mit der substance des rock, dass nur wenn das Gestein aufgebrochen, Section davon beobachtbar. Manchmal die fractured surface des rock muss polirt werden bevor *Structure* od. selbst *outline* des *Fossil* unterscheidbar; manchmal muss der rock in *dünne, transparente Scheiben* geschnitten werden, um ihn mikroskopischer Untersuchung zu unterwerfen. |

|43| 2) Distribution v. Pflanzen il Thier en.

Limitation of species hängt ab v. *variations in climate,* d.h. den *physischen* Bedingungen der verschiednen Regionen (in *Clima* hier eingeschlossen *food). Aber in particular areas v. selbem Clima oft wieder verschiedne species of animals u. plants.*

Grösserer Unterschied zwischen den species v. Thieren u. Pflanzen native to the borders of *Europe u. Asia* einerseits v. denen in entsprechenden Breiten v. *Nordamerica* als im Clima dieser Regionen; ebenso die v. *Südamerica, Südafrika u. Australien* zeigen grösseren Unterschied als das Clima dieser Länder.

Diese letztere *distribution of species* - Result of *sporadic* (od. scattered) *origin.*

a) Land u. Ocean Climates.

Ob man *entlang dem sea-level* zu dem arctic od. antarctic circle reist, oder v. *sealevel near dem equator* die Seiten eines hohen Bergs bis zur Schneeregion besteigt, so passirt man durch dieselben Variations in climate, nur das letzte mal in wenigen Meilen; man würde auch auf beiden Reisen derselben Variation in den species v. Thieren u. Pflanzen begegnen; nur die *rate of change* different; auf der *verticalen* Reise produciren *100 drs of feet* denselben effect wie *hundreds of miles laterally.*

Meyen constatirt 8 vertical botanical regions under the Equator:

	Height in feet.
Region of perpetual snow with no plants	16,200
1) Re{'ion of Alpine Plants	14,170
2) » " Rhododendrons	12,150
3) » " Pines	10,140
4) " " European Dicotyledonous trees	8,100
5) » " Evergreen Dicotyledonous trees	6,120
6) » " Myrtles and Laurels	4,050
7) " Tree ferns and Figs	2,020
8) " " Palms and Bananas	0

Da jede dieser *vertical zones* ranges *North* u. *South,* it descends towards the level of the sea u. bildet Zone die Erde umgürtend:

8te Zone;	*equatorial zone,*	*15°* breit auf beiden Selten des Equator;
7te Zone;	*2 tropische Zonen,*	8° breit jede;
6te Zone;	*2 subtropische Zonen,*	11° breit " ;
5te Zone;	*wärmere gemässigte Zone,*	11° breit " ;
4 Zone:*	*kältere gemässigte Zone,*	13° breit " ;
3te Zone:	*2 subarctic Zones,*	8° breit " ;
2te Zone:	*die arctic Zone,*	12° breit;
1ste	*Die Polar Zones,* 10° breit, terminating In lat. 82°; die spaces zwischen dieser Parallele u. den Polen repräsentiren icecaps od. regions of perpetual snow, wo vegetation impossible.	

Aehnlicher Climatewechsel bei *verticalem Herabsteigen in Meer,* mit entsprechenden variations in Thier u. Pflanzenarten. Dies zuerst klar nachgewiesen durch *Edward Forbes,* während seiner researches im Aegaeischen Meer. Er glaubte organisches Leben höre auf bei *Tiefe v. 300 fathoms;* spätere researches brachten zum Vorschein abundant fauna zu grösseren Tiefen in Atlantic, selbst living star-fish at 1000 fathoms. |

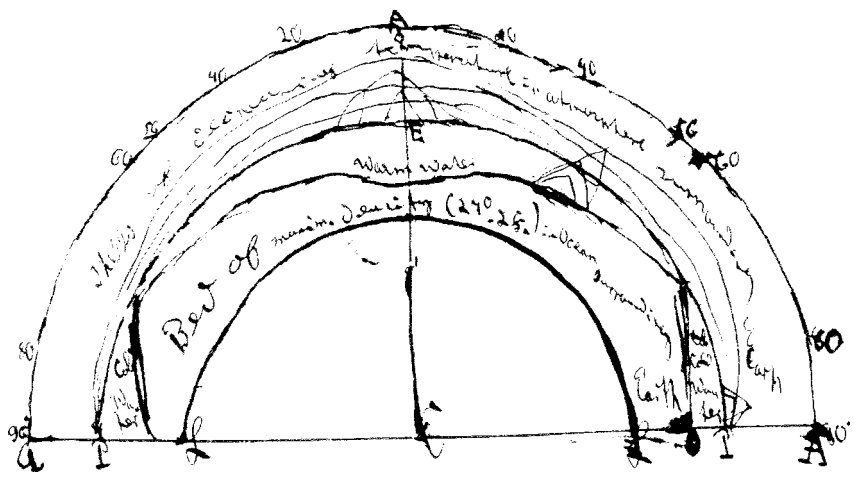
1441 Forbes theilte alle seas in 5 vertical spaces, which he called zones (not regions):

1) Littoral zone, Raum zwischen high u. low watermark, od. wo no tide, the water's edge.
2) Circum littoral zone: v. low water mark down to about 15 fathoms.
3) Median zone: v. 15 to about 50 fathoms
4) Infra-Median zone: von 50 to about 100 fathoms
5) Abyssal zone, v. 100 fathoms bis Tiefe wo Leben existiren kann.

Er theilte marine life in *9 homoiozoic belts,* surrounding the globe, u. auch begrenzt durch isothermal lines, 1 central or equatorial, 4 on each side of each, *circum-central, neutral, circumpolar, polar.* Jeder dieser belts hat its vertical zones (die 5 oben), nicht nur correspondirend mit ihnen wie bei den botanical regions u. zones.

Differenz in der Vertheilung der Temperatur in *Luftmeer* u. *Wassermeer;* der erstere Ocean (Atmosphäre) ununterbrochen ausser f. sehr geringe Räume near its lower surface, wo grosse Unregelmässigkeit in der vertical od. Relief form des Landes worauf es ruht; aber höchsten Berge u. Tafelländer reichen nur auf kleine distance in Atmosphäre. *Wassermeer* dagegen ruht nicht nur auf irregular base, sondern ist ganz included in sehr irregular bed, indem seine freie Circulation beständig gehemmt u. abgelenkt durch grosse Theile dieses Bettes, die sich vollständig über das Meerwasser erheben u. trocknes Land bilden. Aber auch wenn dem nicht so, würde doch *Differenz in der Vertheilung v. Temperatur zwischen Atmospare u. Meer bestehn.*

Bildliche Vorstellung v. Vertheilung der mean temperature in der Atmosphäre



C centre of earth, CE in the direction of the Equator *[the equator of heat,* d.h. the *circumference of greatest mean temperature,* fällt nicht exact zusammen mit true Erdaequator); *semicircular space* über LCL section of half the solid part of the globe; the line PLCLP the polar axis of the earth; PP the Poles; *PEP* surface *of the supposed uniform ocean of water* (die depth PL ausserordentlich exagerirt); *semicircle AAA extreme limits of*

the atmosphere (ebenso exagerirt In Höhe wie das Meer In Tiefe). The *arched* lines *over* PEP will *represent sections of decreasing temperature in the atmosphere,* the *hottest being the lowest* just over E. The *lofty mountain* over E will penetrate all these shells, its summit being just in that *stratum of cold which in its gradual descent reaches the Sealevel about the Poles.*

About the equatorial regions der Erde, oder in Nachbarschaft v. E, the *decrease of temperature* beim *descent into sea* will take place in the same way als beim *ascent into the air* v. E an. Aber nehmen wir an im Meer *Maximum* ||45| *Temperatur of sealevel beim Equator* = 84° F.; die water shells werden kälter u. dichter bis zu *Minimum Temperatur v. 27.2° F; dies Maximum Dichte des Seewassers;* alles was unter dieser Tiefe muss v. selber Temperatur sein, denn wenn irgend ein Wasserpartikel daselbst heisser od. kälter, so bekäme er leichter u. würde daher up to this level float; aber in Anbetracht der figure of saucers u. shells of water muss dies frigid stratum somewhere rise up to the *upper surface v. sea,* in den *arctic u. antarctic latitudes,* indem das Wasser nach jedem der Pole hin kälter u. kälter wird, *bis in Eis* verwandelt.

Nach den recent researches der "Porcupine" Expedition, under Drs. *Carpenter* u. *Wyville Thomson* u. *Mr. Gwyn Jeffreys,* im *North Atlantic* die *surface temperature* in autumn ziemlich uniform = 52°, there exist *below,* selbst at corresponding depths, u. in closely adjacent regions, *2 ganz verschiedne submarine climates,* jede mit charakteristischer u. besondrer Fauna. In einem tract - the *cold area - Minimum temperatur = 29.6° F.* u. die *animal forms von wesentlich boreal* type; während, in close proximity, a *warm area, wo Temperatur v. 42-48° F.,* with comparativ *temperate form of animal life.* Dr. Carpenter schliesst daraus, dass existiren muss a *cold and heavy water* fliessend *südlich vom Pol,* weil *andrer u. wärmerer body of water nordwärts v. grösseren latitudes* her fliesst.

Atmosphere u. Meer bewegen sich mit der um ihre Axe rotirenden Erde. Je mehr ein Punkt entfernt v. der Axis des rotirenden Körpers um so *grösseren Kreis beschreibt* er während jeder Rotation; ein Punkt auf dem Aequator bechreibt daher grösseren Cirkel während 24 Stunden als Punkt auf 20°, 40°, 60° od. 80° lat. Reist ein Mann um globe on the equator, so macht er journey v. nearly 25,000 miles; könnte er reisen along latitude 80°, so little more als 4300 miles. Wenn daher ein *Luft-* od. *Wasserkörper* vertikal *herauf od. herunter* bewegt, oder direct *travels gegen den Equator* od. *gegen die Pole* (d.h. nach Norden od. Süden), so hat er nicht nur *diese absolute Motion,* sondern noch eine *relative nach Osten od. Westen* consequent on the eastward movement of rotation of the part it arrives at being faster or slower than that of the part it left.

Aus J= B. Jukes: The student's manual of geology. III. Palaeontology

Wo die Sonne vertical ist, übt sie grösseren effect auf *den Luftheil* aus, *der direct unter ihr,* als auf andere Theile. Die so *erhitzte Luft wird leichter* u. *floats upwards.* Ebenso *Meerwasser wärmer u. daher leichter* beneath the vertical sun, u. grösserer Theil davon dann durch Verdunstung v. seiner Oberfläche entfernt. So beide Luft u. Wasser sucked up durch Sonne grösser wo sie vertical als anderswo. Dies vertical transference v. air u. water produciren directe North u. South Motion in den Theilen grade outside the space sucked up, denn sie müssen rush in, um den Platz dessen was removed einzunehmen; u. diese *vertikalen,* u. *direct North or South movements* zum Theil *turned aside in Folge der Rotation der Erde.* So producirt die *currents in Atmosphäre,* die *trade winds* heissen, u. die *Gegen-westlichen Winde outside the tropics.* Gleichweise, theils durch Temperaturwechsel, *fast ganz aber durch diesen Einfluss der Winde, Strömungen im Ocean* in Bewegung gesetzt, doch nicht so regulär wie die *trade winds* in Folge der Unterbrechungen in der Cirkulation des Wassers entspringend aus der interposition des trocknen Landes.

Da die *Sonne* niemals *vertical auf demselben Fleck 2 Tage nach einander* - ausser just at the solstices - sondern rückwärts u. vorwärts travels über the central belt (Gürtel) der Erdoberfläche, in Folge davon dass *Erdachse geneigt* zu *its orbit,* folgt dass Platz wo diese motions generated ebenfalls beweglich u. während des Jahres oscillirt bald auf einer, bald auf der andren Seite des Equator.

Die unregelmässige Vertheilung v. Land u. Wasser afficirt ebenfalls den original moving impulse, m Folge der Differenz der Wärmkraft der Sonnstrahlen auf eine Land- u. eine Wasseroberfläche u. der Differenz in den verschiednen Ausstrahlungsvermögen, die diese beiden Oberflächen besitzen. Dadurch entstehn in einigen Localitäten *lokale Bewegungscentren in der Luft* die ihren Platz entsprechend der Jahreszeit wechseln od. den Platz wo die II 461 sun happens to be vertical; so producirt *monsoons,* od. lokale periodische Winde, statt der *trade winds.*

Die Variations in der Höhe verschiedner Theile des Lands produciren auch weitere Modifications in den air currents.

Die complicirte Maschinerie, so in Bewegung gesetzt über den *central regions der Erde* verursacht motion durch die ganze Ausdehnung der Luft- u. Meer-Oceane, die die Erde umgeben. Eine regelmässige Cirkulation erzeugt in Atmosphäre u. Meer, deren regularity beständig unterbrochen u. disturbed durch die irregular outline v. Land- u. Meersurface, u. die Irregularitäten in der *Reliefform* des Landes u. to some extent im Oceanbett.

Climate jedes Theils der Erdoberfläche, terrestrial or marine, hängt ursprünglich v. *ihrer latitude* u. ihrer *Altitude* od. Tiefe ab; ist sehr modificirt durch ihre Lage mit Bezug auf warme od. kalte Luft- u. Wasserströmun-

gen, u. Ihre Nähe od. Entfernung zu od. von benachbarten great Irregularities of surface u. the aspect dieser irregularities. Dies wichtige Element der Temperatur graphisch beschrieben durch die *isothermal lines*, pointing out the *mean temperature* verschiedner Orte, fürs *ganze Jahr* od. für die *Sommer- u. Wintermonate aussertropischer Regionen.* Letzteres wichtiger als ersteres. Zwei Orte können selbe *mean annual temperature* u. dennoch *sehr verschiedne Climate* haben. Z.B. ein Ort mean Wintertemperatur v. 50°, Sommer Temperatur v. 70°; ein andrer mean Wintertemperatur v. 35°, Sommertemperatur v. 85. u. dennoch beide mean annual temperature of io 60°.

Verschiedne *Arten v. Pflanzen u. Thier* verschieden affected durch Clima; einige können nur in *besondrer Art Clima* leben, andre fast gleich gut in sehr verschiednen Climaten; *Mensch u. Hund* widerstehn am besten fast any amount of change in this respect.

Wasser- wie Landthiere u. Pflanzen bedürfen zum Leben - *food* u. dies einzuschliessen in the *»idea of climate«.*

b) Destruction, partial or entire, of Species of Animals u. Plants.

Alteration of climates involves Destruction of species; solche physischen changes, wie Verwandlung v. Wasser in Land od. umgekehrt, v. tiefem Wasser in seichtes, od. umgekehrt müssen Destruction vieler species herbeiführen, deren areas so changed. *Manche dieser species limited to the areas so affected* ihre destruction vollständig, unless they shift their habitations während des Fortschritts des change u. sich selbst in new areas etabliren. So können total od. local extinction producirt werden. *Fernere Ursache der Destruction:* Entfernung - vermittelst physischer changes - der *Barriere that once existed zwischen den areas v. zwei species,* von denen eine mächtiger als die andre u. *destructive to it when both are inhabitants derselben area.* Dazu die effects of blights, murrains, epidemic diseases among plants u. animals.

Scheint daraus zu folgen, dass wenn physical causes of change für indefinite time auf das Leben des globe wirkten *ohne irgendeine Erneuerung dieses Lebens durch Einführung neuer species,* die ganze Welt schliesslich tenanted nur by die *comparatively few more hardy species* die *KC* alle diese changes überleben könnten; u. wo zwei Theile der Erdkugel, however distant, ähnliche Climas hätten, würden wir in ihnen *the same species of animals u. plants finden.*

c) Origin of Species.

»Difference between a permanent variety and a species - has every degree of gradation, und finally vanishes.« *(Darwin)* \

1471 Sporadic Origin of species.

A species of plant or animal consists of the descendants of some one individual, or pair of individuals, which originated on some spot of the earth's surface; diese spots *»specific centres« (Edward Forbes),* weil sich v. da nach allen Richtungen verbreiten, as far as time u. climate (d. h. all the surrounding circumstances) would allow. Einige kleine abgeschlossne Inseln or detached lakes u. seas haben species die nirgendwo sonst existiren. A Principle of variation and multiplication of forms in frequent or continuous operation in all parts of the globe, both on land and in the water.

Schouw divided the globe in *25 botanical regions,* jede v. welchen mindestens *ʻIi* der known species enthält, *ʻU* der genera und some individual families were peculiar to that region u. found nowhere else. Diese regions scattered over the earth, admit aber, wie *Meyen* zeigte in *zones,* each zone surrounding the earth. In den corresponding zones in den opposite hemispheres *in derselben Zone* (Erdgürtel) die Pflanzen ganz distinct, aber *representatives* (substitutes) v. einander. Z.B. *evergreen forest* der *nördlichen wärmeren gemässigten Zone* repräsentirt durch *other* evergreen forest in der *südlichen wärmeren gemässigten Zone, jede latitudinal zone* still having its *distinct vertical regions of plants.*

Einige besondre Pflanzenarten beschränkt auf sehr kleine areas, z. B. in islands of *Madeira* u. *Teneriffe* Arten die sonst nirgends gefunden; in den *Canary Islands* v. 533 species of phaenogamous plants 310 peculiar to them. Auf *St. Helena,* v. 30 native species of phaenogamous plants, existiren nur 1 od. 2 in any other part of the globe. In dem little *archipelago* der *Galapagos Islands* ein Hundert species of flowering plants nur auf diesen islands, u. manche davon nur auf einigen dieser islands u. nicht auf den andern. Was von Pflanzen, gilt v. animal kingdom.

Dr. Sclater theilt distribution of birds in 6 regions, die A. R. Wallace vorschlug f. das ganze animal kingdom anzunehmen, viz:

1) Neo Tropical. South America, Mexico, Westindien.
2) Nearctic. Remainder of America.
3) Palaearctic. Europe, North Asia to Japan, Africa north of the Desert.
4) Ethiopian. The Rest of Africa and Madagascar
5) Indian. South Asia and western half of Malay archipelago
6) Australien. Eastern half of Malay archipelago, Australia, most of pacific islands.

Wallace bemerkt, dass *mammalia, reptiles, land-shells* u. zu grossem extent *Insect en* agree mit birds in dieser distribution. Boundaries dieser verschiednen Provinces od. regions oft sehr stark markirt, wo *strong natural feature* occurs, wie *separation v. 2 land regions* durch *Kette unzugänglicher Gebirge* od. *durch engen u. tiefen Sea,* od. zwei *marine provinces* getrennt durch *narrow neck of land* od. das *meeting of cold and warm currents of water.* Manchmal laufen die angrenzenden Regionen in einander über, so dass Ende der einen, Anfang der andren unbestimmbar.

Nach *Barrande (»Parallele entre les dépôts Siluriens de Bohême et de Scandinavie«)* macht aufmerksam auf die *close approximation of widely distinct marine provinces;* wo 2 Meeresräume getrennt durch *narrow neck of land,* verbindend Länder weit ausgedehnt u. ohne Unterbrechung durch verschiedne Climas, oft total verschiedne Arten innerhalb weniger Meilen v. einander. So bei *Isthmus of Suez* u. *Isthmus of Darien.* Mit Bezug auf *Suez,* keine *species of fish* od. *Crustacea* gemein dem *Rothen Meer* u. dem *Mitländischen,* noch *Mollusken* mit einigen zweifelhaften Ausnahmen u. dasselbe gilt ausnahmslos v. *Zoophyten.* Mit Bezug auf *Darien* isthmus, nach *Alcide D'Orbigny 110 genera v. Mollusken* auf beiden Küsten v. Südamerica, wovon 55 common to Pacific u. Atlantic; 34 peculiar to Pacific, 21 to Atlantic; daher generic correspondence of *'Ii,* aber diese 110 genera enthalten 628 Species u. davon *nur eine* common to Atlantic u. Pacific. I

|48| Beispiele der geographical limitation of Animals as proving their Sporadic Origin.

a) *Fish. Sea-fish, - cod, turbot, sole* - peculiar to the Arctic Seas u. adjacent parts des Atlantic.

Salmon begleitet sie, aber runs down die *Western Coast of North America bis Columbia river,* während *in Europa* nirgends Salmon gefunden in Fluss fliessend in *Mediterranean* od. *Black Sea.*

Tunfish u. andre *mittelländischmeerfische* unknown in Atlantic.
Frischwasserfisch ebenfalls limited in some parts of the world.

b) *Vögel:* hier die limitation am schlagendsten wegen ihrer power of easy u. rapid locomotion; einige birds verbreitet über sehr grosse Theile der Erde, andre limited to the smallest territories.

Red Grouse existirt nur in British Islands.

Nachtigall, besucht *Südost v. England* im Sommer, abounds then in *Cambridgeshire* u. geht bis *Northampton,* stops at a certain limit, runs thence down into *Somersetshire,* nie *North West of that line.*

Galapagos islands (small cluster vulkanischer Inseln, all of the same character, alle nah unter Aequator, also v. selbem Clima, nicht nur v. übriger Welt verschiedne Fauna u. Flora, sondern auch verschiedne species in den verschiednen islands; kleine Welt für sich selbst revealed by *Darwin.* Die *animals u. plants* bear the *American* stamp, gleichen denen v. America am meisten, dennoch specifically u. generically distinct. Enthalten *keine* mammalia ausser einer *small mouse,* zahlreiche *reptiles, snakes, lizards, tortoises;* einige der *lizards marine,* die only *living species of their class* die Meerbewohner; ebenso die large *land-tortoises* v. sehr peculiar forms.)

Von *26 species land-birds nur one* known elsewhere, u. selbst v. diesen 26 einige absolutely confined to particular islands, obgleich einige dieser islands within sight of each other.

Australia. Eigne Arten v. *Papagei* u. andren Vögeln in *Victoria, South Australia* u. *Swan River,* differing from each other u. v. denen of *New South Wales,* während manche der letzteren entlang der ganzen *Ostküste* v. 40° S. lat. bis 10° or 12° des Aequator. Dieselbe Species in diesem Fall clings to one range of high land, obgleich stretching durch verschiedene climates, aber cross nicht die intervening plains to other mountain ranges in denselben latitudes u. v. denselben climates as the eastern coast range.

Dodo, bewohnte *Mauritius,* ausgerottet durch die Dutch, u. *grossen u. schönen parrots* der *Norfolk Island* u. *Philip Island* confined to this little spot of earth, ausgerottet durch die *English convicts;* large birds diese confined to small places, vernichtet durch *Einführung of hostile species - man.*

Humming birds, great range in some species, close restriction in others; are peculiar dem *American Continent,* von *Cape Horn bis Russian America. A* small blazing red species (Salasporus rufus) *v. Mexico bis Sitka;* andre Art, *Oreotrochilus Chimborazo* nur auf dem Chimborasso mountain u. zwar zwischen altitudes v. 12,000-15,000 feet über Meer. *Ereocnemus Derbianus* nie gefunden ausser in crater des Vulkan of Puraci.

Straussarten Ostriches u. their allies, all unable to fly, in so verschiednen Erdtheilen.

Struthio camelus (ostrich proper) bewohnt *Africa* u. *Arabien, Rhea Americana* bewohnt *Eastern plains north of the Rio Negro;* die andre amerikanische Straussart, *Rhea Darwinii,* die *plains v. Patagonien.* In *Australien* der Erneu (Dromaius Novae Hollandiae); ||49| in *Neu Guinea* u. benachbarten Inseln der *Cassowary* (Casuarius galeatus) u. eine andre species v. New Britain; in *Neuseeland* der *Aptéryx* u. jüngst ausgerottetes *Dinornis* (v. dem Owen 12 species aufzählt).

Andrer bird, Aepiornis, existirte in *Madagaskar,* jezt chiefly known by its eggs, eins seiner eggs enthielt the contents of 148 eggs of common fowls. Unmöglich wie *Owen* remarks, die Existenz aller dieser verschiednen Arten v. Vögeln, die weder fliegen noch schwimmen können, noch severe climates ertragen, von einem gemeinschaftlichen Asiatischen Centrum abzuleiten, wie dies allgemein received hypothesis der origin of species. Auch schwer zu erklären aus Darwin's doctrine of variation, in so many independent localities.

Viele oceanic birds die immer fliegen (pass their lives upon the wing) u. nie od. sehr selten gewisse Grenzen überschreiten. Im *südindischen Ocean, zwischen Cap der guten Hoffnung u. Australien* während der Wintermonate der südlichen Hemisphäre Meer alive mit birds im Süden v. latitude 31° od. 32°, weil im *Norden dieser Linie* nicht ausser occasional tropic or frigate bird. Nach dem Süden flocks v. *Albatrosses* u. *cape-pigeons* begleiten stets Schiff in seinem Lauf, die *cape-pigeons* stets busy about the ship, während *der grosse Albatross* (Diomedea exulans) u. die noch zahlreichere dunkelfarbige species (Diomedea fuliginosa) sweep in steady curves between the ship and the horizon. Sobald aber das Schiff sich nach Norden wendet u. die oben erwähnte limit überschreitet, verschwinden alle diese hosts of birds at once u. empfangen ship wieder bei seiner Rückkehr.

c) *Mammalia. Arctic regions:* dem ganzen circle common the *musk-ox, polar bear, right northern whale* u. others, terrestrial u. marine. *Weiter nach Süden hin,* wo lands u. seas begin to diverge v. einander, beginnt rasch diversity der animals, selbst in corresponding latitudes u. similar climates.

Nur amerikanisch the *black u. grizzly bears,* der *braune Bär* nur Bewohner der alten Welt. *Noch weiter Südlich* repräsentirt *Puma u. Jaguar* Americas, aber sehr verschieden von, *Löwe* u. *Leopard* der alten Welt. So *Kameele u. Dromedare* der alten Welt repräsentirt durch *Llamas* u. *Guanacoes* der *Neuen;* jede grosse division des globe bewohnt durch sehr *verschiedne species of deer* u. corresponding animals. *Monkeys zerfallen in 3 grosse Gruppen: Catarhini (Alte Welt), Platyrhini (Neue Welt)* u. die *Strepsirhini,* most of which belong to Madagascar.

Viele groups ganz beschränkt to one of the great divisions of land.

In America kein true *pig* (Sus) native, dagegen *nur amerikanisch* die *peccaries* (Dicotyles).

In American Continent jetzt *keine Elephant en* u. nie scheinen dort existirt zu haben *Rhinoceros, Hippopotamus, Giraffe* der *alten Welt;* während *sloths* (Brady pus), *ant eat er s* (Myrmecophagus) u. *armadillos (Dasypus)* nirgendwo ausser America. Es existirt ein *pangolin* (Manis) in *Africa,* ein andrer in *Asien* u. ein *Orycteropus* in Africa; sonst *die whole order of Edentata* wäre *bios amerikanisch.* Noch closer die restriction *unter den species* jedes dieser Thiere. Eine *Art Elephant* nur *indisch,* andre *nur afrikanisch; 3 species v. double horned Rhinoceros in Südafrica, eine* in dem island of *Sumatra; Java* hat andre *einhörnige. Different species of sloths, ant eat er s* u. *armadillos* in verschiednen Regionen Südamericas. |

1501 *Marsupial animals* nur beschränkt to *Australasien,* except one genus, *didelphys* od. *true opossum,* ist nur *amerikanisch* u. einige seiner species beschränkt in sehr enge Grenzen.

In Australasia die *marsupials v. New Guinea* ganz verschieden v. denen vom *eigentlichen Australien; In Australien selbst* die *kangaroos, wallibis* u. *phalangers* verschieden in verschiednen Theilen des Landes. Mit Ausnahme der Echidna, sogenannten *Australian porcupine* konnte Dr. Gilbert (lost his life in Dr. Leichardts first expedition) *kein animal od. single bird* finden in *Westaustralien,* welcher der *species nach* selber als in *New Süd Wales.*

Tasmania (lesser island) hat 2 largest u. most powerful carnivorous marsupials absolutely peculiar to itself, genannt der *Native Tiger* (Thylacinus cynocephalus) u. *the Devil* (Sarcophilus (Dasyurus) ursinus).

Ganz auf südöstlichen corner v. Australien beschränkt the *duck-billed Platypus* oder *Ornithorhynchus paradoxus.*

Generic Centres and Districts.

Die *groups of allied species,* genannt *genera,* ebenso beschränkt wie die species. *Different species of opossum* (Didelphys) in America, different species of *kangaroo* (Macropus) u. andre *marsupial genera* in *Australasia,* u. in keinem andern Theil der Welt.

Species, mit its limits, natural result of the *descent ihrer individuals v. a common mother; Genus,* mit its limitation, points to *descent from a common species.*

Was v. genus gilt v. *family u. order,* making allowance for the obvious condition that the *larger the group of species (genus, family, or order),*

the larger the area likely to be occupied by It, and Its limitation wird daher less and less obvious.

Breaking up of Generic and Specific Areas by Geological Changes.

Die vielen physical changes, mutations between land u. sea, u. Höhe u. Tiefe beider, haben in vielen Fällen broken up generic u. specific areas, u. either contributed to their dispersion od. in einigen Fällen sie restricted within still narrower limits.

Individuals of a species, oder species of a genus können selten sein u. *kÇ* ihre limits eng, entweder weil sie erst anfangen - als Neulinge - sich Bahn in die Welt zu brechen, od. weil sie alt u. im Aussterben begriffen; wenn gefunden in 2 od. 3 localities widely apart, ist letzeres fast sicher der Fall. So wahrscheinlich, als *Arctic climates* v. *North Sibérien u. America über die British islands u. die whole northern area der Welt verbreitet,* dort überall a *genus of Frischwasserfisch »Coregonus«;* jezt noch die Amerikanische species (North american lakes) (nämlich *dort fresh water herring* genannt od. *white fish* sehr verbreitet dort, ebenso in *Siberian rivers;* aber selten geworden (im Aussterben) in *British Islands,* nur noch in some British lakes (unter den Namen the *porran* of Cumberland, *pollan* of Lough Neagh, the *Gwynniad* od. Weissfisch v. *Bala Lake)* u. selbst dort nur at particular seasons; evidently approaching extinction in different isolated localities wo arctic climates no longer prevail. |

|51| Mehr Verwandtschaft zwischen *recently extinct European genera of animals u. plants* (prevailing in Europe during a *recent tertiary age)* einerseits u. *existing fauna and flora of North America,* als zwischen den jetzigen Nordamerikanischen genera mit den jetztlebenden europäischen; die *present European fauna* u. *flora* mag daher *neueren Ursprungs sein* als *die von Nordamerica;* genera u. species, einst beiden gemein, weniger changed in Nordamerica als in Europa, wo sie extinct in Folge v. physical changes. *Nordamerikanisches Clima wahrscheinlich weniger changed seit der Eisperiode als das von Europa.*

Die animals u. plants Australiens sehr eigenthümlich, u. viele davon nirgendwo sonst lebendig angetroffen. Einige seiner *marine shells* u. *land animals u. plants* gleichen mehr den *fossil deponirten in rocks v. früher geologischer period* (the *Oolitic)* in unsrem Welttheil, als *any other ordinal*)j(*or generic types.* Fauna u. Flora Australiens können daher Ueberbleibsel sein von dem was *während Oolitic Period common to the whole globe,*

aber überall sonst superseded by the Introduction of new generic u. ordinal forms.

3) Laws u. Generalisations of Palaeontology.

a) The Kinds of animals il plants most likely to occur Fossil:

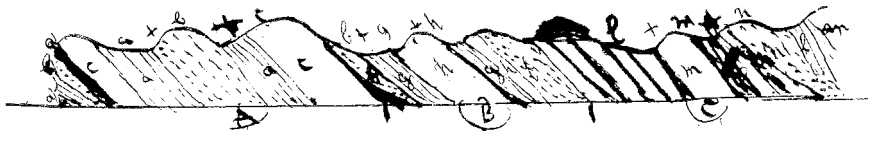
organic remains found in aqueous rocks, meist marine rocks. Im *vegetable kingdom* jezt grosse majority of species *terrestrial,* im animal kingdom *aquatic;* unter den *vertebrata 2 orders of mammalia* nur aquatic, grosser Theil der *Reptilien* u. *Amphibien,* all *fish.* In dem subkingdom *Annulosa,* die *Insecten,* wie die *Vögel* unter *Vertebrata,* chiefly terrestrial od. aerial; aber *Crustacea* chiefly u. *Echinodermata* ganz aquatic. *Ausnahmen v. aquatic character* f. den rest des animal kingdom, included *mollusca* etc sehr wenige u. relativ unwichtig - hauptsächlich nur die *pulmonata* od. *land-snails.* Diese Thatsachen geben schon reason, warum unter den organic remains die *animalischen zahlreicher als die vegetabilischen* u. *die v. Wasserthieren zahlreicher als die v. Landthieren.* Aber wo sie gleich zahlreich animal remains wichtiger als die v. plants, da bei ersteren aus fragments, Zahn, Schuppe, Knochen etc leichter Thier construirbar als Pflanze aus stem od. leaf; in Botanik hängt more exact determination ab v. Theilen, wie flowers, die fast nie fossil erhalten. Noch jezt, except terrestrial mammalia, birds u. insects, grosse Masse des animal kingdom - *Wasserbewohner.* Von allen fossils die *mollusca bieten vollständigste u. ununterbrochenste Stufenleiter of comparison,* v. wegen ihrer *Anzahl, variety u. relativ vollständiger Erhaltung ihrer fossil parts.*

b) The Modes of occurrence of Fossils. - Breaks in Succession,

Organic remains included in aqueous rocks 1) *on the spot* wo sie gelebt od. nah dabei, oder 2) *drifted* durch das Wasser zu irgend einem entfernten Fleck nach Tod, od. 3) *swept von dem Land ins Wasser,* u. langsam zu dessen bottom sinkend. Die Exemplare sub 2) u. 3) geben keinen Ausschluss as to the *habits* or *"station'* ihrer species when alive. Fragmente v. *Landpflanzen* od. Thieren mögen eingeschlossen sein in *Bette* deponirt in

tiefer See welt entfernt vom Ufer, od. Fragmente v. Thieren, die In klarem Wasser lebten, deposited in mud od. silt, od. Thieren, lebend in sand or mud, eingeschlossen in limestone formed in clear water. *Dies alles Ausnahmen;* in der Majorität der Fälle die fossil gefundnen Thiere lebend auf Fleck od. nahe dabei wo sie begraben; in *Kalkstein* daher gefunden Ueberbleibsel v. Thieren, die in klarem Wasser lebten; in *Sandstein u, clays* Muscheln u. andre Thiere die vorzogen auf *sandy u. muddy bottoms* zu leben. |

|5.2| *Fossile häufiger in Kalkstein* als jeder andren Gesteinsart, weil Kalkstein chiefly gebildet aus den remains v. Thieren; aber gewisse Arten Fossilien, selbst gewisse Muscheln (Schalthiere) gefunden theils meist in *Sandstein,* theils meist in *mud* od. *clay - Landpflanzen* u. andre *terrestrial* productions häufiger in *sandigen u. thonhaltigen rocks,* weil gewöhnlicher deponirt *näher dem Land* als *calcareous* rocks sind. (Natürlich viele Ausnahmen v. dieser allgemeinen Regel.) In *series of groups of beds* verschiedne Fossils daher in different parts, *entsprechend den variations in der Natur der Gesteine,* wie auch *changes in den physischen Bedingungen während der Lebzeit der Fossile,* changes die oft *unconformable breaks in den strata* bilden.



argillaceous rocks presented by lines W, *arenaceous* by dots ::: u. *calcareous by plain bandsW.* Die series divisible into 3 groups A, B, C; in der lower group A certain fossils peculiar to the *argillaceous beds,* call those fossils assemblage a, die peculiar to *arenaceous beds,* b, *die to calcareous* - c. a fossils gefunden in *lowest set* of clay beds, replaced by the b fossils in the *sandy* beds above them, aber *a* fossils recur wieder in the *next superior set of clay beds* c, über diesen *calcareous beds* mit c fossils; u. as we crossed *the successive outcrops der beds* u. came to others similar in lithological characters to those we had left, similar fossils recurring etc. This change in assemblages of fossils might take [place] equally, ob der change der rocks *vertically* (wie bei Beginn v. A) *in order of superposition,* od. aber *laterally as they ranged across a country.* Eingeschlossen the whole assemblages *a + b + c,* when gesprochen v. *fossils peculiar to the whole group A.*

Aus J= B. Jukes: The student's manual of geology. III. Palaeontology

In den *Beds v. Group B* wieder *Sandstone, clay u. calcareous* beds; die rocks selbst können f. sich durchaus nicht unterscheidbar sein v. denen der Group A_5 aber die *fossils* vielleicht so verschieden, dass nicht einzige species in common den two groups, od. die common species at all events in sehr kleiner Proportion vom Ganzen. Die *limestones* of B have assemblage of fossils h, die *clays* of *g*, die *sandstones* of f; the total assemblage *f+g + h*, vielleicht zusammen mit others common to the whole, would be the peculiar fossils der group B. Der Grund dieser grossen discrepancy zwischen A u. B weil diese beiden Gruppen separated durch *unconformability*, nämlich

(was in der schönen Zeichnung oben keineswegs strikingly) *pointing to changes of physical condition* u. *langem Zeitzwischenraum*, innerhalb welches die fauna suffered corresponding change. *Dies abrupt transition v. einer Gruppe v. Fossilien zur andern in derselben grossen series of rocks* heisst *a break in the succession of organic remains.*

In der Gruppe C dieselben rocks, die abwechseln, wieder 1 fossils *(argillaceous)*, m *(calcareous or limestone* fossils) n *(sandstone* fossils) reappearing in different parts of the group entsprechend der recurrence der kinds of rock; die *whole assemblage l + m + n* the peculiar fossils of group C. In diesem Fall no *unconformability* zwischen C u. B, also no record of any important physical changes between the deposition of B u. C; aber *der break* in der *succession der fossils* zwischen den 2 groups, obgleich sonst nicht recorded, beweist dass such changes stattgefunden haben müssen während long lapse of time, to allow the species of B to be supplanted by those of C I

1531 In der Wirklichkeit nicht oft found formations mit so *häufiger recurrence of different kinds of rock, all fossiliferous*, wie supposed im Diagram, und *each assemblage*, sei es der smaller single groups, od. der *triplicate unions (»Ternary Classification«* od. »triplicate association« v. *sandy, clayey* u. *calcareous rocks)*, so neatly distinguished from each other. Die natürliche Tendenz of natural operations to such a state of things bewiesen durch hinreichende Beispiele. Aber für die whole series v. stratified rocks keine *continuous deposition of beds* u. *entombment u. preservation of organic remains* möglich. Die deposition der materials of rock irregular u. interrupted, the beds of each great formation formed at intervals, mit *long pauses of non-production between them; chances against*

entombment u. preservation of organic remains, besonders *in clays u. sands* stets zahlreich; unsere series of fossils besteht nur aus a few scattered fragments of the *vast series of forms of life* which have inhabited the globe.

5 c) *Geographical Distribution of species in past times.*

Geologen unterstellten erst that exact *dieselben kinds of rock* found in the *same order of superposition in all parts der Erde;* travellers sprachen v. Gesteingruppen in neuen countries mit denselben Namen, wie *Chalk, Oolite, Mountain Limestone, New or Old Redsandstone,* indem sie sich für 10 Identification nur auf *die Natur des Gesteins* verliessen. (Dies in der ersten Periode, als Geologen zuerst entdeckten, dass Gruppen v. Gestein-betten weit verbreitet über grosse areas u. vorgefunden in diesen areas in a certain order of superposition.)

Als mehr Aufmerksamkeit geschenkt den *Fossils* in diesen *'formations"* 15 u. sie *mehr als die mineral characters* f. Identification einer formation gebraucht, glaubten die Geologen ditto *diese fossils seien gemeinschaftlich derselben formation* über die ganze Erde. Häufiger in der That *closer resemblance* in den organic remains in *distant parts derselben Formation* gefunden *als in ihren lithologischen Charakteren;* aber in vielen Fällen 20 difference in the species, theils geschuldet vielleicht *Differenz des Clima,* aber hauptsächlich der *sporadic origin u. consequent geographical limitation of species.* Solange wir zurückgehn können the *species der genera u. orders limited to certain provinces* wie die *species* now. *Different species* kommend in existence an verschiednen Flecken in verschiednen Erdtheilen, 25 haben selbe sich um ihre centren so weit verbreitet als *clima* (i.e. *Gesammtheit der umgebenden Umstände, including food) ihre Diffusion erlaubte.*

Grosse Modificationen des Clima verschiedner Erdtheile müssen häufig stattgefunden haben, da Clima so sehr modificirbar durch Vertheilung v. 30 Wasser u. Land, seichter u. tiefer See, u. variations in the currents of air u. water. *Position, Umfang u. Zahl der biologischen Provinzen* müssen daher sehr variirt haben zu verschiednen Perioden der Erdgeschichte; besonders wenn Clima der Erde im Allgemeinen früher mehr equable als jezt, weniger kalt in Polargegenden, u. vielleicht nicht höherer Temperatur in den Tro- 35 pics als in den Equatorial islands unsrer Zeit. Unter diesen Umständen früher the *cosmopolitan species,* ranging over the whole earth, viel zahlreicher als jezt. Doch hat stets vorgeherrscht das *law of geographical limitation of species,* vertically u. laterally.

Daher, bei *Distribution of fossils in different Theilen der Erdkruste, 3 causes of change:*

Erstens: in *derselben* biologischen Provinz difference in den *"stations";* d. h. in Begräbnissplatz des fossil, in *sea or fresh water, seichtem od. tiefem Wasser, nahe od. fern v. Ufer,* in *muddy or sandy bottom,* od. in *sea clear of sediment;* u. möglich difference der fossils entombed at these different »stations« der Provinz.

Zweitens: Beim Uebergang v. einer "Provinz" zur "andern" können *différente,* aber *gleichzeitige groups of species* sich finden.

Drittens: Difference in *time,* worin *general change of species,* die früher existirenden extinct, others *newcomers* on globe. |

|54| *d) Difficulty in determining the Contemporaneity of Distant Formations.*

Change in den physical circumstances eines Districts kann *allgemeine* od. *lokale Extinction v. species* herbeiführen, je nach *Rate* u. *Umfang des Change.* Operirt der change langsam u. graduell, so können die Individuen der species Zeit gefunden haben mit ihm zu reisen u. in Folge des change to settle in a new area. Species, originating in a certain spot, entweder cosmopolitan od. weit verbreitet subsequently, so hierzu *vast period of time* erfordert, so dass selbst wenn Existenz der species v. gleicher Länge in verschiednen Erdtheilen, die *Data ihres commencement u. extinction* sehr verschieden in diesen Theilen. Das *Original centre einer species* kann erloschen sein bevor sie erreicht einige der entfernteren Theile der ganzen von ihr eingenommenen Area.

Also Thatsache, dass besondre species gemeinsam den Gesteinen zwei entfernter Localitäten, beweist durchaus nicht, dass sie *exact gleichzeitig;* mag das Gegentheil beweisen *(De la Beche: Researches in theoretical Geology);* wahrscheinlich solche *strikte Gleichzeitigkeit* entfernter Localitäten wahrscheinlich sehr selten. *Bette deponirt in dem English Channel,* bevor die Römer Britain besuchten, würden v. künftigen Geologen als *exact gleichzeitig* betrachtet werden mit denen nun im *Irischen Sea* gebildeten, *should the two districts become dry land;* u. past dates, getrennt durch längere Zeiträume als die der historic times, jezt als *gleichzeitig* betrachtet; die so *ungewiss bestimmte Zeitlänge* wächst mit *distance der 2 Localities* wo die rocks observed. *Huxley:* "for anything that Geology or Palaeontology are able to show to the contrary, *a Devonian fauna and flora in the British islands may have been contemporaneous with Silurian*

life in Northamerica, and with a *carboniferous fauna and flora in Africa"* Er schlug daher *1862* vor *contemporaneity,* as applied to two distant formations mit the same assemblage of fossils, zu ersetzen durch *homo taxis* ("similarity of order") um anzuzeigen, dass die order of *organic succession* dieselbe at both places, ohne nothwendig *gleichzeitige Entstehung* u. Wachsthum anzuzeigen.

X) *Boone: »Sketch of Physical Structure of Australian,*

e) Necessity for settling the Chronological Classification of each large Area separately before forming one for the whole earth.

f) Classification of Groups of Beds by means of their fossil contents.

Wir finden in *British Islands* oder any good typical portion of the earth's surface *a vast series* of *variously inclined strata,* die an der Oberfläche erscheinen, in Folge ihres *"rising" or "cropping" out,* one from under another; diese great series nicht a continuous succession of beds, nor die beds all one kind. Die *occasional breaks in the position* u. changes in den *lithological characters der beds* haben die Geologen befähigt die great series in groups mit specifischen Namen abzutheilen. Die meisten dieser Gruppen enthalten Fossilien, viele reichlich, manche blos aus organic remains bestehend. *In solcher series* of *groups die niedrigsten nothwendig die ältesten u. erstgebildeten,* u. da deposited in succession eine über der andern, *die neuesten zugleich die höchstliegenden.* Jede dieser grossen Gruppen hat *assemblage of fossils* ihr eigentümlich. Als minor exceptions, *gewisse species of fossils wandern gelegentlich 2, selbst 3 adjacent groups* durch, kommen vielleicht vor *in dem höheren Theil einer Gruppe,* durchsetzen die *ganze nächste Gruppe über dieser ersten* u. erscheinen im *untern Theil der nächsthöheren Gruppe.* Andre species nur in sehr geringem *Theil Einer Gruppe* gefunden, entweder throughout the *lateral extension der beds wherever they occur* od. manchmal limited *to some small locality in diesen beds.* Was v. den *individuellen species* gilt, in grösserer u. weiterer Anwendung, v. den *genera u. families,* worin diese species grouped for | 155 1 classification.

Wenn *a single species* reichlich occurs in 1 or 2 beds durch ihre ganze extension, kann man eine *subdivision dieser beds* machen mit besondrem Namen, indem man die occurrence dieser species als ihr *Charaktermal*

nimmt; such a small set of beds, ob die characteristics palaeontologisch od. nur lithologisch, dient als a "horizon" zur Bestimmung der beds below u. above wherever we find *a portion of the set exposed.*

Wenn *single species* or an *assemblage of several species* immer *nur* in bestimmter *group of rocks,* large od. small, gefunden u. fast stets gefunden, wohin die group extends, wir können v. ihr als *specific species der Gruppe* sprechen. Manchmal die *Fossilien* solcher group so nah biologisch verwandt, dass die Naturalists daraus 1 genus od. mehre genera bilden (1 od. 2), die als *gleich char acter istisch* gelten. Manchmal erstreckt sich 1 genus, od. 1 od. 2 genera, über *several adjacent groups of strata,* u. diese groups mögen selbst, palaeontologisch od, in Folge andrer Charactere, zulassen sie als *a larger u. more general group* zu classificiren. So we have *single beds, sets of beds, sub-groups, u. groups of beds* u. diese heissen *"formations"* oder *Systems,* je nach der importance attached to their characteristics by their describer, or the geologists generally.

Ist solche Reihe (order of succession in the groups of rocks) in einem Theil der earth etablirt, so die *rock-groups* weit entfernter Erdtheile vergleichbar u. approximativ ihre *homotaxis* etablirbar, soweit sie *similar organic forms* enthalten.

g) Law of Approximation to Living Forms.

Die *shells [Schalthiere, Conchylien;* die meisten dieser Thiere (zu *Mollusca* gehörig) sondern *besondren Saft* aus, der auf ihrer Oberfläche zu einer aus kohlensaurem Kalk bestehenden Schale erhärtet; Schale besteht aus 1 Stück, wie bei Schnecke, od. aus 2, wie bei *Muscheln); Crustacea {Kmstenthiere, crustaceae;* ihre Haut *hornartig* oder wird durch Gehalt an kohlensaurem Kalk *krustenartig;* gehören zu grossem Order of *Avertebrata (Wirbellose);* Kopf u. Brust in ein Stück verwachsen u. mit Schild bedeckt, beide durch Einkerbung v. Bauch unterschieden, der in der Regel Ansehn eines Schwanzes hat; Krebse leben mit wenig Ausnahme in Wasser; ihr vorderstes Fusspaar meist zu Scheere ausgebildet etc); *echinodermata* (gehören zur Klasse der *Radiata (Strahlthiere);* nur Bewohner des Meers; lederartige u. kalkhaltige Körperbedeckung, mit grosser Anzahl *äusserer Anhänge,* die das Ansehn v. *Zotteln od. Fühlern* haben, wozu besonders *noch Stacheln* kommen, hence *Stachelhäuter (Echinodermen))* u. *corals* (gehören zu s.g. *Pflanzenthieren* od. *Polypen,* gallertige od. lederartige Thiere v. verschiedner meist röhrenförmiger Gestalt, in der Regel mit nur einer Oeffnung, woran *8-12 Fäden od. Fangarme;* wenige in Süssem Wasser - meist an den in stehendem Wasser häufigen *Wasserlinsen* od.

an den *Stengeln v. Wasserpflanzen* hängend diese vollkommen welch, heissen *nackte* od. Süsswasserpolypen. Ausserordentlich zahlreich die polypenartigen Bewohner des Meers, darunter die *Schwämme;* Ihre thierische Masse besteht nur In einem *schleimigen, empfindlichen Ueberzug.* Dann: *Sirauchpolypen,* bestehn aus *gallertartigem Schleim,* aus welchem sich mit der Zelt ein fester, aus *kohlensaurem Kalk bestehender Kern* bildet; bilden *Korallenbänke u. Riffe;* Ihre Gestalt höchst mannigfach).

Diese fossilen *Schalenthiere, Krustenthiere, Echinodermen* u. *Korallen,* from *the uppermost or newest rocks* erscheinen uns quite familiar; einige absolut Identisch mit noch lebenden species, die andern wenigstens sehr ähnlich den noch living forms. Verfolgt man In descending order die different assemblages of fossils heraufgebracht v. lower and lower (older and older) groups of strata, so werden die Lebensformen mehr u. mehr | 1561 strange to us. Der *Conchologist,* der nie Fossil vorher gesehn, wäre at once fähig the *generic names* deren v. den neueren formations zu nennen, wenn ihm auch die *species* neu. Aber bei Uebergang zu älteren Formen, fände er nicht nur die species v. still lebenden genera, sondern mehr u. mehr Formen, denen er keine *generic* names mehr geben könnte. Der professor jeder andern branch of Natural History würde sich in selbem fix finden.

Die Pflanzen u. Thiere, die in den frühern Perioden *der geologischen Geschichte der Erde* lebten, verschwanden, u. in der ganzen folgenden Zeit a *succession of fresh species,* showing *a gradual approximation in form to den jezt lebenden.* Nicht nur older species, sondern genera, families u. selbst a few orders died out, u. von neuen gefolgt, deren Formen approximativ, *mit vielen occasional deviations,* den jetzigen more and more ähnlich wurden. Endlich springen 1 od. 2 species in Existenz die noch überleben u. diese *recent* (fossile) *species* wurden stets häufiger bis wir zur *jetzigen Population* kommen. Die *extinction of species* schreitet noch vor- an *{man selbst* the most active exterminator). Ob *neue species,* seit existence of man, Problem noch nicht lösbar.

Diese Entwicklung langsam u. graduell.

h) Dauer of Species proportionate to their Place in the Scale of existence.

Lowest forms of animal life the most abundant, u. ihre abundance increases in proportion to their minuteness. Alle Formen, low in the scale, lasten daher länger als höhere u. larger forms, schon in Folge ihrer nicht durch hostile circumstances auszurottenden Menge.

Daher einige species der Foraminifera (kleine, kaum sandkorngrosse, in Gehäusen lebende Meeresbewohner) die jezt existiren sind *die ältesten of existing species;*

Species der Mollusken länger living als die der *Fische* u. viel länger als die *mammalia;* die *species die range durch 2 or 3 Gruppen* selten stehend über *brachiopoda (brachiopoda, Armfüsser,* gehören zur Klasse der *Mollusken,* mit 2 zu den Selten des Mundes stehenden Armen, Meine Abtheilung v. Meeresbewohnern, die an einem Gegenstand festsitzen. Ihr Gehäuse *aus zwei Schalen,* am bemerkenswerthesten die *Terebratula,* in ungeheurer Anzahl als Versteinerungen des Flötzgebirg (stratified rocks)) od. class v. similar rank.

Forms once extinct never reappear:

gilt v. species, also auch v. groups of species - *genera, families, orders.* Kein einziger solcher Fall gefunden. *No graptolites* in rocks more recent than the Silurian, no *Trilobites* in *rocks älter als die Palaeozoic,* no *Ammonites* in any rocks more *recent than Cretaceous* etc. Dennoch einige genera, wie *Lingula* u. *Rhynchonella* unter *brachiopodous bivalves* u. *Nautilus* unter *cephalopods* (zur Klasse der *Mollusken;* an dem *deutlich abgeschiednen Kopf fleischige Arme,* dienend theils zum Greifen, theils zum Kriechen oder Rudern; häufig an den *Armen Saugnäpfchen,* womit sie sich besonders fest an Gegenständen zu halten vermögen) haben überlebt *als genera* durch lange succession of species v. den ältesten bekannten ages bis jezt. *Huxley* nennt sie *"persistent types".*

Supposed Destruction and Sudden Introduction of Assemblages of Species a Mistake.

Finden wir rapid changes in the fossil contents of sets of *a few beds* resting on each other (u. nur in solchen Fällen apparently rapid changes met with) so in der *particular locality* nur *a few beds happened to be deposited during each of the great periods* elapsed while those successive fauna u. flora inhabited the earth; werden diese beds carefully examined u. widely traced, so entweder shown *physical evidence* proving *the discontinuity of their deposition,* od. aber es wurden *andre areas* gefunden wo die *small sets of a few beds expand into great formations.* |

1571 *Untrustworthiness of Negative Evidence 'in Palaeontological Speculations,*

in der bis jetzt bekanntesten *untersten Formation - Laurentian Period* - keine Spur v. Leben hinterlassen ausser *limestones,* die nur als Produkt v. large reef-building *foraminifera* zu erklären (aber Dasein einer *einzigen* Thierart unglaublich, andres Lebendige muss spurlos untergegangen sein)

In den closing records (obersten Schichten) der nächstfolgenden *Cambrian Period* - variety v. *crustacean* u. *molluscan* life;

dann In *Silurian Period* - remains of *fishes,*

In the *Devonian Period* or at least *the Carboniferous* - remains of *reptiles.*

Aber In keinem Abschnitt der *Palaeozoic Epoche* (series of rocks) bisher Spur v, *Vogel* od. *Säugethier* gefunden.

In der lowest sub-division der *Mesozoic series* (Epoche), In der *Trias,* nämlich Ihrem *upper pari,* dem *Keuper* - gefunden *Zahn* eines Mammal u. in noch newer rocks the *tracks* of gigantic birds and the *jaws of several mammals.* Bisher aber alle records fragmentarisch. Nie daraus positiv zu schliessen auf die non-existence of a thing, weil wir es nicht finden können.

Die *existence of Mammalia* in secondary rocks lang bestritten. Erst 1 od. 2, dann 5 small under jaws gefunden in dem Stonesfield Oolite; wurden erst supposed to be *marsupial (Beutelthier e),* dann *placental* (die placenta (Mutterkuchen) betreffend) only; Prof. Owen bewies, dass eins wenigstens, the *Stereognathus ooliticus* a placental animal, wahrscheinlich ems der non-ruminant Artiodactyla, daher v. selber division als unsere *Hippopotami* u. *swine;* ein andres placental mammal, *Spalacotherium,* eins der Insectivora, gefunden in den *Purbeck rocks;* u. schliesslich durch die labours of *Brodie* u. *Beckles,* 12 or 13 new species of mammals in derselben formation (theils marsupial, theils placental) in thin seam - ein nein Bett nicht über 6 Zoll dick u. in space v. 22 • yards.

"Forbes", sagt Lyell, "hatte die *Purbeck rocks* eingeteilt:" 3 distinct groups, jede charakterisirt durch dieselben genera of pulmoniferous *mollusca* und *cyprides {Cypris* Pinselfloh, gehören zu *Schmarotzerkrebsen,* viele dieser *krebsartigen* Thiere wie Cypris fast so klein wie Infusionsthiere u. schwimmen gleich diesen im Wasser herum), aber diese genera repräsentirt in jeder Gruppe durch verschiedne species; ferner *Insects* of many orders u. *fruits* of several plants; schliesslich several *"dirty beds",* i.e. old terrestrial surfaces and soils, at different levels, in manchen wovon erect

trunks and stumps of *Cycads* u. *conifer ae* (Zapfenträger) mit their roots still attached to them. Aber von landanimals of higher grade than reptiles - keine Spur, of them - "the rocks are all silent, save one thin layer of a few inches in this thickness; and this single page of the earth's history suddenly reveals to us, in a few weeks, the memorials of so many species of fossil mammalia, that they already outnumber those of many a subdivision of the tertiary series, and far surpass those of all the other secondary rocks put together."

Application of the Hypothesis of "Natural Selection' to Palaeontology.

Die Hypothese erklärt: 1) If species be merely descendants of other species, the *existence of intermediate forms of gradation nothwendig,* während bei jeder andern Hypothese Schwierigkeit; 2) erklärt the law of approximation to living forms; 3) giebt *natural explanation of the fact of the non-recurrence of species.* 4) Die *geographische Distribution of species* heut zu Tag ist *direct result einer vorhergegangnen geographischen Distribution;* die *sloths* (Faulthiere) und *armadillos* (Gürtelthiere), jezt in *Südamerica* lebend präcedirt durch extinct species of animals of the same orders ||58| wovon einige verbreitet über Theile v. *Nord-* sowohl wie *Süd-Amerika,* aber keine gefunden jenseits dieser Grenzen. Die *extinct kangaroos u. wallibis v. Australien* scheinen die progenitors der jetzigen Racen. Die *Giraffe, Hippopotamus, Rhinoceros u. pig des Old Continent* preceded durch jezt erloschne species, more or less closely allied to them, aber kein fossil species dieser genera *in America* gefunden. This *geographical limitation of a succession of allied species* is the obvious result of the evolution of one species from the other.

Evidence from Palaeontology as to the value of geological time.

Zu lange Perioden angenommen. *Croll (Phil. Mag. for May 1868)* bemerkt richtig: *"changes in the organic world* must be to a large extent *regulated by those of the inorganic world.* Durch *data furnished by the denudation (physischer Process) now in progress* bewiesen, dass die Geologen f. vergangne denudations viel mehr Zeit beansprucht als *our experience* of *the present economy of nature* warrants; hence sehr wahrschein-

lieh dass auch ihre *"periods demanded for the growth and extinction of species and genera* likeweise *exaggerated".*

Evidence from Palaeontology as to former changes of climate.

Finden wir z.B. In *British Islands* die remains v. *Crocodiles, turtles,* and large *nautili* (letztre mit *Gehaus versehne Molluskenart,* heisst *Schiff*- od. *Perlboot,* seine schöngewundene, perlmutterglänzende Schale zu Trinkgefässen verarbeitet; das *Glasboot* od. *Papiernautilus* (Argonauta) mit dünner, weisser, sehr zierlich gebauter Schale), zusammen mit Palmfrüchten u. andren tropelike plants, so offenbar *Klima* der *britischen Inseln* früher Tropen ähnlicher als jezt; es handelt sich natürlich um whole *assemblage of the fossils* of certain great groups of rocks stamped with a tropical *"fades";* im einzelnen findet man z.B. *Mammoth od. fossil elephant und ein fossil Rhinoceros provided with woolly coats covered with long hair,* which fitted them to live in much colder climates than any existing species of elephant or rhinoceros.

Durch die labours der *arctic navigators, Sir Leopold M'Clintock, Sir E. Belcher* u. andre of late, u. früher *Parry,* bewiesen dass in latitudes *wo sea u. land jezt buried in Eis u. Schnee* das ganze Jahr durch u. wo are several months of total darkness, *früher flourishing animals u. plants* sehr ähnlich den lebenden in our province in corresponding Geological periods; similar animals u. plants scheinen damals weit über die ganze Welt verbreitet gewesen zu sein. (See *"Fate of Franklin und his Discoveries, by Captain Sir F. L. M'Clintock* et" (cf. *Jukes,* p. 510))

Diese facts nöthigen zu Annahme, dass *wenigstens während eines Theils der primären, secundären u. tertiären Perioden das allgemeine Clima des Globe höher u. gleichmässiger als gegenwärtig.*

Andrerseits good evidence durch *fossil remains,* dass nicht *nur über den nördlichen gemässigten Regionen,* sondern mindestens *so südlich als bis zu Himalaya Mountains das Clima einst kälter u. strenger war als jezt.* Die *seas were encumbered mit Eisbergen* u. *Land mit Gletschern* weit über deren jetzige Grenzen, während *Rennt hier, Musk-ox, Mammoth u. Rhinoceros far south über Central Europa* wanderten.

Solche klimatischen Changes largely due *(Croll, Phil. Mag. 1864* u. his Papers on Climate in selbem Journal, für succeeding years) durch die *varying position der Erde zur Sonne, owing to the eccentricity of its orbit;* können zum Theil auch, obschon nicht auf der gewöhnlich

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. III. Palaeontology

angenommenen Stufenleiter, von *changes in der* ||59| Distribution v. sea u. land herrühren. *Ocean Currents die great distributors of temperature* u. was sie materiell zu modificiren strebt, muss grossen Einfluss auf Clima ausüben. *Professor Hennessy ("Remarks on Terrestrial Climate", Atlantis, Januar 1859)* sagt die *mittlere Erdtemperatur* würde nicht erhöht werden durch die Existenz v. mehr Land at the tropics; das *Land wird heisser während des Tags, aber kälter während Nacht als Meer;* mehr Wärme *conservirt* by a general tropical sea als a general tropical land. *Sir Charles Lyell* (Principles, v. 1., ch. 12,13) dagegen schreibt zu extreme Wichtigkeit der position of *the land um den Aequator* als Ursache erhöhend Erdtemperatur, and *of land at the Poles* as diminishing it.

Practical importance of fossils.

Fossils v. höchster Wichtigkeit, zur Auffindung im Fall wenn *beds, containing substances of an economical value to man,* nur occur here u. there in a great series in einigen thin seams; der *lithologische character* der andern beds der series unwichtig as a guide u. kann selbst irrleiten, da andre groups of rocks v. ähnlichem Character existiren können, but *not containing the valuable beds.*

I So mit *coal* in the part of the *geological series* called the *» Carboniferous System«;* Kohle nicht beschränkt auf diese formation; in verschiednen Theilen der Welt *good workable coal* occurs in other formations; aber in *Britanien* u. *Westeuropa,* obgleich *dünne Kohlenbette* in andren Formationen vorkommen, *extensive seams* of workable coal nur in »Carboniferous System«. In diesem System coal gewöhnlich associirt mit *black* u. *grey*
4' *shales* in diesem System, u. dieselbe association in *andern Formationen, wo*
I *Kohle zu unrein od. in zu geringer Quantität to be valuable.* Black u. grey shales kommen auch vor in *Theilen des Carboniferous system* wo *keine Kohle* u. in *andern Formationen gänzlich entblöst v. Kohle.* Der coal miner (da er die andern similar shales enthaltenden Formationen nicht kennt) betrachtet natürlich das Vorkommen v. black u. grey shales als Anzeiger v. presence of coal. Der Geolog weiss, dass *as a rule* (da selbst *unworkable coal* in *andern Formationen* vorkommt) der presence of "Carboniferous
a formations" nur das Vorkommen v. *"carboniferous fossils" dienlich. Wo die fossils, brauchen keine coals zu sein; aber ohne die carboniferous fossils pure waste of labor u. money sie zu suchen.*

Jukes sagt aus eigner Erfahrung, dass selbst *in den reichen Kohlendistricten v. Süd Staffordshire shafts* continued down *below the coal-measures,* tief in die *Silurian shales,* with *crowds of fossils brought up in*

every bucket, and the sinker still expecting to find coals In *beds below these Silurian fossils,* I have known *(sagt Jukes)* deep and expensive shafts sunk *in beds too far above the Coal Measures for their ever being reached,* and *similar expensive shafts sunk in black shales u. slates in the lower rocks far below the Coal-measures,* where a pit might be sunk to the centre of the earth without ever meeting with coal. They are still going *in spite of the silent warnings of fossils in the rocks around* u. trotz der lauten Warnungen der Geologen, die X *as vain theorists* v. dem Esel - *"the practical man"* betrachtet wurden ... *The amount of money fruitlessly expended* In a ridiculous search after coal, *even within my own experience, would have paid* the entire cost of the *Government Geological Survey of the United Kingdom,* (p. 476-512) |

|60| *V) (Bildet bei Jukes Anfang I) Geognosy.*

A) Lithology.

((Verwitterung der Mineralien: Art ihrer allmählichen Zersetzung unter dem blossen Einfluss der Atmosphäre))

[Gestalt der Krystalle, wie *Dichte u. Härte* der Mineralien hängen innig v. ihrer chemischen Zusammensetzung ab. *Isomorphic; vicariirende Stoffe;* ersetzt, vicariirt ein Stoff den andern u. bieten ihre entsprechenden Verbindungen wenn auch nicht gleiche, doch sehr ähnliche Krystallformen, so - wenn v. einem Stoff gewisse Menge durch einen andern isomorphen ersetzt - geschieht diese Ersetzung *nach dem Verhältniss ihrer Aequivalente.*

Z.B. *reine neutrale kohlensaure Kalkerde* ($CaCO_3$) = *Kalkerde:* *56.3*
Kohlendioxid *43.7*

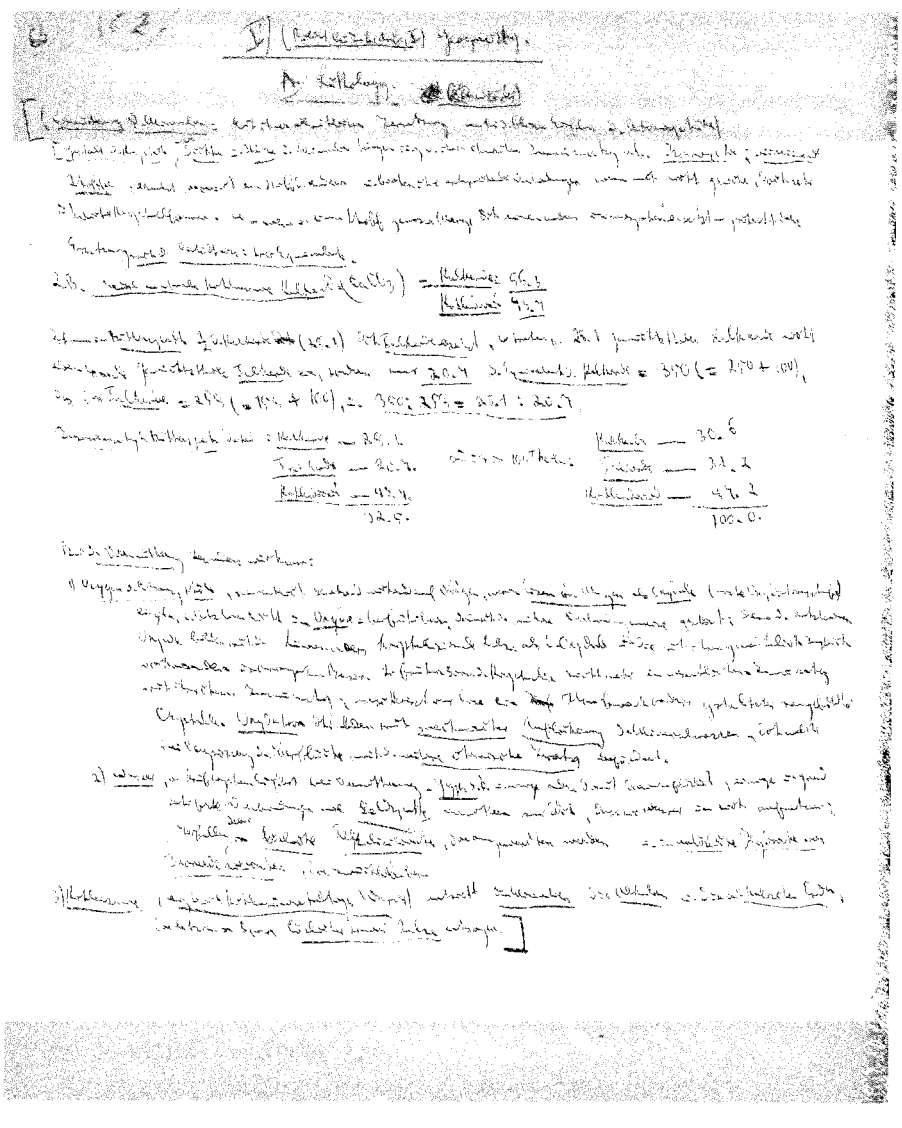
Ist nun in *Bitterspath* *Ii* der Kalkerde (28.1) durch *Talkerde ersetzt,* so treten f. 28.1 Gewichtstheile Kalkerde nicht eben so viele Gewichtstheile *Talkerde* ein, sondern nur *20.*7. Das *Aequivaient der Kalkerde* - 350 (= 250 + 100), das der *Talkerde* = 258 (= 158 + 100), u. *350 : 258 = 28.1 : 20.7.*

Zusammensetzung des Bitter spaths daher:

Kalkerde	-28.1ï		*Kalkerde*	-30.6
Talkerde	- 20.7.	oder in 100 Theilen:	*Talkerde*	- 22.2
Kohlendioxid	- 43.7.		*Kohlendioxid*	- 47.2
	92.5.			100.0.

Bei *der Verwitterung* besonders wirksam:

1) *Oxygen der Atmosphäre,* namentlich zersetzend wirkend auf Verbindungen, worin *Eisen od. Mangan* als *Oxydule* (erste Oxydationsstufe) eingehn, die letzteren leicht in *Oxyde* überführbar; dadurch die frühere Verbindungsweise gestört; denn die entstandnen Oxyde bilden mit den Säuren anders krystallisirende Salze als die Oxydule u. die mit ihnen gewöhnlich zugleich vorkommenden isomorphen Basen. So frühere Form der Krystalle nicht mehr in wesentlichem Zusammenhang mit ihrer chemischen Zusammensetzung; umschliesst nur lose ein Haufwerk anders gestalteter neugebildeter Crystalle. *Oxydation* daher verbunden mit *mechanischer*



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 60

Auflockerung der Mineralmassen, durch welche bei Vergrösserung der Oberfläche auch die *weitere chemische Zersetzung* befördert.

2) *Wasser,* v. kräftigstem Einfluss bei Verwitterung. *Gyps* z.B. u. wenige andre damit darin auflöslich; einige u. grad sehr feste Verbindungen wie *Feldspathe* verwittern nur dadurch, dass sie Wasser in sich aufnehmen; zerfallen daher in *lösliche Alkalisilicate,* die ausgewaschen werden u. in *unlösliche Hydrate von Thonerdesilicaten,* die zurückbleiben.

3) *Kohlensäure (eigentlich kohlensäurehaltiges Wasser)* entzieht *den Mineralien* die *Alkalien* u. die *alkalischen Erden,* die letzren in Form *löslicher saurer Salze* entzogen.) |

|61| *1) Composition u. form of minerals.*

lithology = study of the *mineral structure of rocks.* Minerals, die essential constituents of rocks bilden, sehr wenige verglichen mit Gesammtzahl der Minerale. *Mineral* ein unorganischer Körper, theoretisch v. *bestimmter chemischer Zusammensetzung* u. *gewöhnlich von a regular geometric form.*

1) Laws of composition.

Verbindungsgewicht or Atomic weight: Das *kleinste relative Gewichtverhältniss eines einfachen Körpers,* verglichen mit *Hydrogen als Ge wie h ts-einheit,* oder einfaches *Multiples derselben,* dieses Zahlenverhältniss, worin solch Element (od. multiple desselben) sich mit andren Elementen (od. deren multiples) verbinden kann.

Die Gewichte gleicher Gas- oder Dampfvolumen dieser Körper, seien sie s. g. *permanente Gase* od. *verwandelbar in Gase,* verglichen, bei gleicher Temperatur u. unter gleichem Druck, mit a *unit weight v. Hydrogen* unter gleichen Bedingungen - sind mit wenigen Ausnahmen *dieselben,* wie diese *atomic weights.*

Die Quantities derselben einfachen Körper, die sich in festem Aggregatzustand befinden, u. *so viel Wärme enthalten als 7 Theile des Metalls so Lithium* entsprechen den *atomic weights dieser Körper.* Da 7 *das atomic weight of Lithium,* folgt dass die Atome aller einfachen Körper that *occur in the solid state, dieselbe speeifische Wärme haben.*

Das *atomische Verbindungsgewicht eines compound radicle* = der *Summe der atomic weights seiner constituirenden Atomelemente.*

Molecular weight. Das *relative Gewicht eines Moleküls,* verglichen mit dem of *Hydrogen {- 2)* heisst sein *Molekulargewicht* u. stets = *Summe der atomic weights of its constituent atoms.*

Mit wenigen Ausnahmen, if there be any *real* ones, sind die *Volumen aller Molecules im Gaszustand gleich gross,* bei gleicher Temperatur u. gleichem Druck.

Atom. - the *smallest indivisible quantity of a simple body which can act in a chemical change* (in statu nascente).

Molecule: The smallest particle of a simple body that can exist isolated, or in a free state; meist bestehn die *molecule of a simple body of 2 atoms,* einige *aus 4,* in einigen *scheinen atom u. molecule identisch.*

Das molecule of a compound ist das *kleinste particle which can exist isolated, ohne Decomposition (Zersetzung) into its constituents.*

Radicle: simple radicle - simple body.

compound radicles - groups of atoms remaining together through a series of chemical transformations, obgleich solches radicle unfähig sein mag ein *freies Molecule* zu bilden, d.h. zu ||62| existiren in an isolated state. *Symbols,* denote atoms, folglich *definite proportions* des *Gewichts* der Körper, die sie vorstellen. So O = 16 parts oxygen, *Si* = 28 parts silicon.

Chemischer Werth (Quantiv alenz, Verbindungseinheiten): Monads, diads, triads, tetrads, pentads, hexads. Monivalence, Divalence etc.

The *quantivalence of atoms* governs all their reactions. *Na, Ca", Bo",* SP_5 *P'* etc. CaF_2 *(Fluor-spath),* FeS_2 *(Pyrites),* Fe_3O_4 *(Magnetite),* $CaCO_3$ *(Calcite, Kalkcarbonat).*

Perissads, or bodies whose *quantivalence is odd, always act as perissads;*

Artiads, or bodies whose *quantivalence is even, always act as artiads;* d.h. functionirt ein atom mit verschiednen *Graden v. Quantivalenz,* so diese degrees *stets unterschieden durch 2 od. 4;* z.B. *Au "*Cl_3 od. Gold Trichlorid *{auric terchloride* or *terchloride of gold)* is *trivalent,* aber AuCl *(Protochloride of gold* od. *aurous chloride)* is *monivalent.* (In fact AuCl wenigstens, if Au trivalent, = $\begin{matrix}Au\text{-}Cl\\ ||\\ Au\text{-}Cl\end{matrix}$) Wenn alle Verbindungseinheiten eines Atoms activ engaged mit andern Atoms, so gesättigt u. kann kein höher compound bilden. Wenn nur einige seiner Verbindungseinheiten activ, so das Atom nicht gesättigt, u. kann weitere combinations eingehn. *In den Atomen jedes Molecules edle Verbindungseinheiten gesättigt,* sei es *durch verschiedenartige Atome* od. durch *mutual neutralisation.* Die *stability* eines Molecule hängt ab von den Bedingungen worunter das *equilibrium of its atoms is attained.*

Zwei Atome eines pouvaient body können miteinander combinirt sein zu a *compound atom which acts exactly like a simple atom in combinations*

.Cl

Z.B. *CuO - Cu = O (*= Cu(^) *Cupricoxid (Cupri-chlorid) = Cu"O (Cupric oxid) (Melaconite).* Cl

Cu Cu-Cl

I /0 - Cu_2O (= I - Cu_2Cl_2) *(Cupro-oxid)* (Cupro-chlorid)

Cu' Cu-Cl

Cu_2O - *cuprous oxide Red Copper* or *suboxide of copper;* das Metall heisst *cuprum* in den cupric compounds, u. *cuprosum in den cuprous compounds.*

Fe^-O

Fe_2O_3 - I *(FeO = ferrous oxide,* Fe_2O_3 *= ferric oxide)*

Fe-O

$CaXO_3$ = *Ca"0 +* CO_2*;*

Carbonate of lime *KaIk u.*

od. *calcic carbonate* *Kohlendioxid*

wenn nämlich der kohlensaure Kalk *erhitzt* in limekiln, so untergeht das *Eine Molecule* $Ca"CO_3$ change u. wird zersetzt in Kalk u. Kohlendioxid.

$4\ FeCO_3$ + O_2 +5 H_2O = $Fe_4H_6O_9$ + $4\ CO_2$

(Eisenspat h, spathic (Oxygen) (Wasser) *Brown (Carbanhydride* od. *iron od. Chalybite)* *Haematite Carbonic Acide)*

In dieser Reaction 4 *Molecules* Eisenspath (od. Chalybite), 1 of Oxygen u. 3 of water take part in the reaction. |

1631 Die Molecularformeln sehr vieler volatile bodies of definite composition bestimmt; da *alle Molecules im Gaszustand denselben Raum* einnehmen, u. molecule *hydrogen - 2 volumes* angenommen, so nur zu bestimmen das *Gewicht* von *2 volumes vapour des body* dessen formula man sucht, verglichen to *two volumes of hydrogen* unter selber Temperatur u. selbem Druck, um das *molecular weight* des body zu finden, *d. h. die Summe der Gewichte aller Atome in dem Molecule.* Ist ein body nicht volatile, so die formula, d. h. das molecule, nur bestimmbar durch Analogie mit andren Körpern analoger Zusammensetzung, die volatile sind.

Die *Formeln vieler Minerale,* namentlich der *Silicate,* drücken nur aus Verhältniss *der Anzahl der verschiedenartigen Atome zu einander, ohne Aufschluss über die Constitution des Molecule zu geben.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Z. B. Hornblende oft representirt durch die ausserordentlich einfache Formula *M*'0,SiO₂,* wo M" represents an atom of a diad metal; da aber Hornblende stets wenigstens 2 diad metals enthält, *Calcium* u. *Magnesium*, so ist die *einfachst mögliche* Formula: *CaO. Mg0.2Si0₂,* (Doppelsilikat), das *doppelte* der ersten formula. Aber diese Formel wäre nur true wenn das *Verhältnis s der 2 Metalle in dem Mineral dasselbe wäre als das ihrer Verbindungsgewichte (of their respective atomic weights);* dies *niemals* der Fall; ausserdem enthält Hornblende meist certain diad iron, so that *the ratio of the metals could only be satisfied by a very large number of atoms of each.* So in a crystalline specimen analysed, the simplest formula which could express the ratio of calcium, magnesium, iron, silicon etc was: *47 MgO.Si0₂, 20 CaO.Si0₂, 3 FeO.Si0₂,* in all *70 metallic atoms.* Er (nämlich dies chapter des Jukes contributed by *Dr. W. K. Sullivan)* giebt nun list der elementary bodies with folgenden Quantivalenzen u. a.

Monads: Hydrogen (H), *Chlorine* (Cl.), *Sodium* (Na), *Potassium* (K);

Diads: Oxygen (O), Sulphur (S) Calcium (Ca), *Magnesium (Mg).* Er sagt, *S, Se* (Selenium) u. *Te* (Tellurium) seien *Hexads,* was durchaus falsch ist. *(Schorlemmer:* Sullivan nimmt den *scheinbaren Werth* ausgedrückt durch Anzahl Chloratome, womit sich ein Atom Metall verbindet) *(Ca* vierwerthig wahrscheinlich wie Pb) (ditto *Al* u. *Zin)*

Triads: Bor (B; Boron), Gold (Au) u. *Thallium* (T). (Für Bor richtig, für *Thallium* falsch, eben so sehr wie seine Einwerthigkeit; ebenso f. *Gold)*

Tetrads: Carbon. Silicon. Pb. (Blei) *stannum* (Zinn) *Aluminium (Al)* (wahrscheinlich)

Pentads: Nitrogen (N) (ist vielmehr 3werthig) *Phosphorus (P)* (vielmehr 3werthig wie *Arsen* u. *Antimon) Antimony (Sb.)* (3werthig) *Bismuth (Bi)* (3werthig)

Hexads: Chromium (Cr) (wahrscheinlich 4werthig) *Iron (fe)* (wahrscheinlich 4werthig) *Copper (Cu)* (ist 2werthig)

Compounds of oxygen are named *Oxides* (v. *eîSôç* likeness)

v. chlorine——————*chlorides*

v. Sulphur——————*sulphides.*

sulphuret f. *sulphide* (v. *uro* brenne formed, um combustible character anzuzeigen; was supposed that the elements, oxygen, hydrogen etc not combustible themselves, but capable of forming atmospheres in which the combustible bodies could burn. |

1641 *sodium and chlorine* bilden sodic *chloride;*

copper and oxygen——————cupnc *oxide;*

lead and sulphur——————plumbic sulphiVfe or *sulphuret.*

As *polivalent elements* can form compounds in which some of their quantivalence is latent, the same *basylous* elements may form several chlorides, oxides etc. To distinguish them, the name of the one worin die grösste Anzahl Verbindun gseinheiten activ sind, endigt mit *ic* und other mit *ous.*

Ferne *chloride,* Cupric *oxide;*

FeITOWiS' chloride; *Cuprous oxide;*

In manchen Fällen nöthig to further distinguish compounds by prefixes gebildet v. Greek numeral adjectives, so as to indicate the *number of atoms* in one or both elements in the compounds:

Iron Pyrites: $Fe^{IV}S''_2$ is *Ferric Di-sulphide.*

Magnetite or *Magnetic Iron ore is* Fe_3O_4 *(- Fe'Fe* $^{\wedge}{}_2O_4$*)* is *Ferrous diferric tetroxide.*

Braunite: Mn_2O_3 is *dimanganic trioxide.*

Acids: A body containing *hydrogen,* readily to be replaced by a *metal* or *basylous radicle.* Der body thus formed called *a salt.*

The *hydrogen* thus replaced usually called *displaceable hydrogen.*

When an *acid* contains *one* atom of displaceable *hydrogen* — *monhydric* or *monobasic;*

" " *two* " " *hydrogen* — *dihydric* or *dibasic;* etc.

Dibasic, and *all acids* whose basicity > than *unity* - are called *polybasic.*

Wo in den acids *O* replaced by *S* - *sulph-* or *sulpho-* wie: *sulphantimonous acid.*

So: *Antimontrioxid* - Sb_2O_3*;* *Antimonpentasulfid* - Sb_2O_5
Antimontrisulfid - Sb_2S_3*;* *Antimonpentasulfid* - Sb_2S_5;
Natriumsulfantimonat - $Na_3SbS_4 + 9\ H_2O$.

Die nicht Oxygen enthaltenden Säuren - Wasserstoffsäuren - called by the prefix *hydro-,* wie vor u.s. *HCl Salzsäure* called *hydrochloric acids.*

Oxides producing *acids* by combining with the elements of H_2O called *anhydrides* od. *anhydrous acids;* Wenn alles *hydrogen* of certain *acids is removed as water* called - *anhydride,* wie CO_2. An *anhydride* may take up the *elements of water so feebly,* that the *acid* cannot selbsständig dargestellt werden (nur in wässeriger Lösung), obgleich *zahlreiche Salze* ihm entsprechen; so CO_2 *(Carbanhydride,* wovon H_2CO_3 nicht isolirt darstellbar).

Andrerseits giebts *acides,* deren *Anhydrides* nicht selbsständig darstellbar.

Polyhydric or *polybasic acids* können *verschiedne Salze mit demselben Metall* bilden, wenn die *Quantivalence des Metall* < als *die basicity der Säure.* Z.B. HNO_3 *(nitric acid, Salpetersäure)* forms only ||65| *one salt mit Kalium (Potassium)* - KNO_3 *(Kalisalpeter),* aber *sulphuric acid (Schwefelsäure)* H_2SO_4 bildet *zwei* mit K: $KHSO_4$ und K_2SO_4; u. *Phosphoric acid* (Phosphorsäure) H_3PO_4 bildet *3* = H_2KPO_4; od. KH_2PO_4 = HK_2PO_4 — K_2HPO_4; K_3PO_4 — K_3PO_4.

The salts worin noch *some of the displaceable hydrogens* remains heissen *acid salts* (saure Salze).

Meta-acids sind *polyhydric acids,* die *3 od. mehre atoms of displaceable hydrogen* enthalten u. *intermediate acids* bilden *when only partially dehydrated;*

Orthic (deutsch *Ortho-) acids* - those containing the *maximum number of displaceable hydrogen.*

So: H_3PO_4 - H_2O = HPO_3
Ortho-Phosphoric acid minus *Wasser* = *Meta-Phosphoric Acid.*

H_4SiO_4 - H_2O = H_2SiO_3
Ortho-Silicic Acid minus Wasser = *Meta-Silicic Acid.*

Acids containing an *odd number of atoms of displaceable hydrogen* form *1 molecule of anhydride* aus *2 molecules of acid;*

Acids containing an even number *form their anhydrides* from *1 molecule of acid;*

So: H_2SO_4 -H_2O = SO_3
Sulphuric acid *(Sulphuric anhydride)*

2 H_3PO_4 - 3 H_2O (= $H_6P_2O_8$) - H_6O_3 = P_2O_5
Ortho-Phosphoric-Acid *(Phosphoric anhydride)*

H_4SiO_4 -*2* IT_2O = SiO_2
Ortho-Silicic-Acid *(Silicic Anhydride)*

Condensated molecule formed von *2 od. mehr molecules of a polyhydric od. polybasic acid* by the *separation of the elements of water;* so *pyro*

(oder *para-)* phosphoric etc *acids* formed (weil diese Sorte produced by the *action of heat,* wobei Wasser verloren geht)

2 Na_2HPO_4 H_2O = *$Na_4P_2O_7$*
Di-sodic Ortho-Phosphate *Tetra-sodic para-phosphate.*

Very few of the condensed acids known, aber grosse Zahl v. *natural silicates* sind *Salze* solcher Acide. Condensed acid wäre im gegebnen Fall: *$H_4P_2O_7$.* \

1661 *H_2SO_4* - Sulphuric *acid; H_2SO_3* - Sulphurous *acid.*
[Para sulphuric Acid wäre = $H_4S_2O_8$ - H_2O = *$H_2S_2O_7$,*
10 u. das Anhydrid davon = *S_2O_6* = *(SO_3J_2* = n. Oxid. Aber immer zu untersuchen, wo bios polymeric oder wo es selbsständig distinct reagirendes Molecule bildet.)

Bases: Verschiedne *Metalloxide,* when brought in contact with water, bilden den Säuren analoge Compounds, aber entgegen gesetzt in chemical
15 functions. (Er meint, in fact, *Hydroxidbildung.)*

So *Ca"O* forms mit Wasser *Ca"H_2O_2* (Hydroxyd v. CaO. CaO + H_2O

=G^><c{£S-c{ä;>

Solche *Oxyde* u. their Compounds with water, heissen *Basen;* hence the terms *basylous* given to the *metallic elements.* Er nennt die Hydroxide
20 - *Hydrates* (!) So: *KHO, potassic hydrate. CaH_2O_2 calcic hydrate.*

Wie die *Säuren* unterschieden durch *Anzahl* der *Hydrogenatome,* ersetzbar durch *basylous radicles;* so die *basischen Hydroxide durch Anzahl der Hydrogenatome,* ersetzbar durch *acid radicles.* Die *monivaient metals* bilden *monhydric bases,* die *divalent metals dihydric bases* etc; So KHO,
25 *MnO_2H_2, $Al_2(OH)_6$* etc. Die *polyhydric or polyacidic bases, wie die polyhydric or poly-basic acids* können bilden *Meta od. intermediate hydrates.*

So$Fe_2(OH)_6$ *minus* H_2O • • *$Fe_2H_4O_5$ (metahydrate,* found in nature
Ortho-ferric as *brown Iron Ore);*
30 *Hydrate*

2 x *$Fe_2H_4O_5$* = $F_4H_8O_{10}$
dies minus H_2O = *$Fe_4H_6O_9$*
Haematit. (brown)

by losing 2 H_2O = $Fe_2H_2O_4$ (found In nature as *needle iron ore* od. *ordinary brown iron Ore); by losing 3* H_2O = Fe_2O_3 *(ferricoxid,* found In nature as *red haematite).*

$Al_2H_6O_6$ *Orthic aluminic hydrate*	found In nature as the mineral *Gibbsite* by losing *2* H_2O wird $Al_2H_2O_4$ found naturally as *diaspore;* by losing 3 H_2O wird Al_2O_3 *(aluminic oxid)*

Vulgärnamen v. anhydrous basic oxides:

Baric	*Oxide*	*Baryta.*
Strontic	"	*Sir ont ia*
Calcic	"	*Lime*
Magnésie	"	*Magnesia*
Aluminic	"	*Alumina*
Potassic	*Hydrate*	• *Potash*
Sodic		*Soda.*

Fe (OH)$_2$ *(Ferrohydroxid)*
Fe$_2$ *(OFI)*$_6$ *Ferrihydroxid* od. *Eisenoxydhydra t.*
$Fe_2(OH)_6$ - H_2O = $Fe_2H_4O_5$ *brown Iron Ore.*
$Fe_4H_6O_9$ *Brown Hämatit.*
$Fe_2H_2O_4$ *(Needle Iron Ore)*
Fe_2O_3 *(red haematite, Rotheisenstein)*
Fe_2O_3 + $Fe_2(OH)_6$ *Brauneisenstein* (Aehnlich: *Eisenrost)*

Salze gebildet wenn *chloric od. acid radicles* Hydrogen ersetzen in *basyle hydrates (Hydroxiden), basyle radicles* Hydrogen ersetzen in *acid hydrates (Säuren)* u. wenn *acid and basic anhydrides (Oxide)* combine.

Zu mineralogischen Purposes *Salze* am besten eingetheilt in 1) *Haloidsalze* (wo in Wasserstoffsauren wie HCl, HBr etc das H durch Metall ersetzt) (gehören dazu: *Fluoride, Chloride, Bromide, Jodide) 2) Oxysalts* u. 3) *Sulpho-salts.* |

1671 Die *oxyd salts,* gebildet durch Sauerstoffsäuren, zerfallen in *normal salts, acid salts* (wo some *displaceable* hydrogen still remains) u. *basic salts* (wo die *atoms of displaceable hydrogen* replaced by a more *than equivalent amount of basylous radicle* or *radicles;* formed by *polyatomic bases* u. generally by the higher ones, wie ferric u. aluminic hydrates; enthalten fast stets die *elements of water,* as if the hydrates attached themselves to the acids by a limited number of bonds, thus partially retaining their character of hydrates.)

1) *Normal Salts,*

HNO_3 *Nitric Acid.*	*Salts:*	$NaNO_3$ *(sodic nitrate or nitrate of sodium* od. *nitrate of Soda)* $Ca2N0_3$ *(Calcic nitrate, nitrate of calcium, nitrate of lime)*
H_2SO_4 *Sulphuric acids.*	*Salts:*	Na_2SO_4 (thenardite); $K_2Al_24S0_4$, *24* H_2O *(=* K_2SO_4, Al_2SSO_4*)* Dies *ist Kaliumalaun* *=* $Al_2(SO_4J_3$ *+* K_2SO_4 *-!- 24* H_2O, *(eikositetra-hydrated dipotassic aluminic tetrasulphate* oder *AlumJ (AlaunJ* $Fe"_2$ JSO_4, *9* H_2O *enneahydrated diferric trisulphate* od. *Coquimbite.*
H_3PO_4 *Ortho-Phosphoric Acid*	*Salts:*	K_3PO_4 *Tripotassic Phosphate;* $Ca_3(PO_4J_2$ od. Ca_2P0_4 *tricalcic diphosphate;* $Fe"_3$ $2PO_4$, *8* H_2O *octohydrated triferrous diphosphate od. Vivianite.*
H_4SiO_4 *(=* SiO_2 *+ 2* H_2O*). Ortho-Silicic Acid*	*Salts:*	$Mg"_2Si0_4$ *Dimagnesic Silicat, (Chrysolite, typical Peridot)* $Fe"_2Si0_4$ *diferrous silicate, typical eisenperidot, od, Fayalite*
H_2SiO_3 *Me ta-Sil icic-A cid*	*Salts.*	$Mg"SiO_3$, *monomagnesic silicate, typical Augite* as represented by *enstatite.*
$H_8Si_6O_{16}$ *(=6* SiO_2 *+ 4* H_2O*). Condensed anhydro-sUicic acid* {$H_8Si_6O_{16}$ = 6 (H_2SiO_3) od. = $H_{12}Si_6O_{18}$ - H_4O_2 = $H_8Si_6O_{16}$}	*Salt:*	$K_2AH_2Si_6O_{16}$ *dipotassic Aluminic hexa-silicate, Orthoclas, Potash Feldspath*

2) Sulphur acids.

H_3SbS_3 *Ortho-Sulphantimonous Acid.*	*Salts:*	$Pb'_3Sb_2S_6$. *Triplumbic sulph-antimonite,* od. *Boulangerite.* *(=* *2* (H_3SbS_3) = $H_6Sb_2S_6$*)*
$HSbS_2$ *Meta-sulphantimonous Acid*		*Ag* SbS_2 *Argentic Metasulphantimonite* od. *Miargyrite*

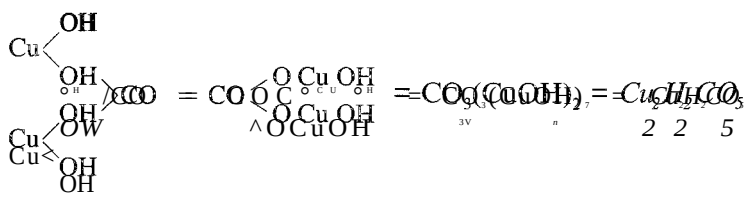
Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

$H_4Sb_2S_5$ Condensed sulphantimonous acid *Salt:* *$PV_2Sb_2S_5$ Diplumbic para-sulphantimonite,* oder *Feather Ore.*

2 X *H_3SbS_3* *$H_4Sb_2S_5$* *H_2S* *gäbe* *$H_4Sb_2S_5$*

3) *Basic salts:*

$Cu''_2H_2CO_5$ (= $CO_3(CuOH)_2$); (in der That bildet sich *basisches Salz* in 2 Fällen: 1) wenn *normales Salz,* im gegebnen Beispiel Carbonat sich mit *Hydroxyd* verbindet, worin nur *Theil v. H* durch *Säureradical* ersetzt; oder 2) wenn *normales Salz* sich mit Wasser verbindet). Im gegebnen Beispiel *Kupferhydroxid = $Cu''(OH)_2$;* dies verbunden mit dem Säureradical CO" giebt:



$Fe_4H_{12}SO_{15}$ Vitriolochre. *$K_2(Al_2J_3H_{16}S_4O_{30}$ (Alunite)* \

1681 Mehre der *higher polyhydric bases* u. besonders die *pseudohexatomic double atoms, aluminic. ferric u. chromic hydrates,* sind fähig sowohl als *acids* wie als *bases* zu wirken. *Aluminic hydrate* (hydroxyd) bildet *Aluminates,* wie *potassic aluminate, magnésie aluminates* etc. So:

$H_2Al''_2O_4$	*(- Al_2O_3 +H_2O) Diaspore.*	*$Fe''Fe''_2O_4$*	*(Magnetite)*
Mg-Al_2O_4	*Spinel*		*(= FeO u. Fe_2O_3)*
$Be''Al_2O_4$	*Chrysoberil*	*$Zn'Fe_2O_4$*	*Franklinite*
$Zn''Al_2O_4$	*Gahnite*	*$Fe''Cr_2O_4$*	*Chrome-iron*
$Fe''Al_2O_4$	*Zeilanite.*	*$H_2Mn_2O_4$*	*Manganite*
$H_2Fe''O_4$	*(= Fe_2O_3 + H_2O)*	*$Mn''MnO_4$*	*Hausmannite.*
	(Göthite or Needle Ore)		

In some hydrated *aluminic silicates* scheint Aluminium verbunden mit Acid u. mit Basen, d. h. zu funetioniren als Acid u. Base zugleich.

2) Laws of Form.

As *heat* nur a *kind of motion,* die 3 *physical states, (solid, liqueous, gaseous)* of matter hängen ab v. den *relative quantities of motion* welche die *molecules irgend einer gegebnen Portion davon* besitzen.

Die *gaseous condition* of matter giebt *the true chemical molecule in a free state;*

the *liquid u. solid conditions* sind combinations of *chemical molecules* into *physical molecules.*

Die *stabilsten physischen molecules* nehmen die Vielflächnerform *(polyhedral forms)* an, deren shapes v. der Natur der chemischen Molecules abhängen. Wenn ein Körper solidifies in such stable molecules, gehorcht die ganze Masse der Action der *polyhedral molecules* od. die Substanz - *crystallisirt. Gewisse Arten solid matter* bilden more or less *intermediate unstable molecules,* nicht sich aufbauend in polyhedral forms; die *Aggregation v. molecules dieser Art* giebt solid matter in *amorphous* od. *shapeless* condition; f. den Geolog bes. interessant *2 Sorten v. amorphism* - the *glassy state* (angenommen durch bodies die v. *state of fusion in den solid status Übergehn)* u. *colloid or gelatinous state* (angenommen durch certain bodies when *von solution übergehend in solid state)*

Crystal: jede polyhedral form begränzt durch plane surfaces, *ohne re-entrant angles* u. deren *innere Structur* in *geometrischer Beziehung zu ihrer äussern Form.*

a) Crystallography: d. h. Geometrie der Crystalle.

Elements of Crystals. Axes u. Sections. Simple and compound Forms. Relative Symmetrie of Sections. Co-ordinate and Crystallographic Axes. Classification of Forms according to Number, Length and Angle of Crystalline Axes. Crystalline Systems.

Law of the Invariability of the Angles of Crystalls.

" of the *Parallelism of the Faces of a Crystal.*

, *of Zones.*

" *of Symmetry;*

" of *the Rationality of the Parameters of the Faces of Crystalline Series*

" *of Crystalline Combination.* |

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

|69| *b) Crystallogenesis.*

Crystalle bilden sich nur, wenn die molecules frei zum Arrangement in crystalline forms; die Prozesse, wodurch sie künstlich herstellbar, u. sich natürlich bilden - *Lösung, Schmelzung, Sublimation.*

1) *Solution:* solid bodies aufgelöst in Substanz die bei gewöhnlicher Temperatur permanent flüssig, wie *Wasser,* das fast ausschliesslich solvent used in the natural formation v. Crystallen bei gewöhnlichen od. moderate temperatures.

Fast jede Substanz v. Natur in Wasser lösbar; aber lösbar in ihrem eignen Gewicht = dem des Wassers, andere erheischen dazu viele Millionen mehr v. Wasser. Die separation der Crystals v. solutions, wie die Form, die der Crystal annimmt durch zahlreiche causes (influences) bestimmt wie Temperatur der solutions u. Wechsel derselben, Wasserhaltigkeit der Luft, raschere od. langsamere Lufterneuerung, Druck, Grad der Concentration, Raschheit od. Langsamkeit der Verdunstung, state of repose etc u. mit *Bezug auf Form:* Temperatur u. Tiefe der Solution, surface of the containing vessel or cavity, position where the crystal begins to form etc. Wenn Crystalle of a different substance nachher separate, they will *deposit on the previous ones in a* different way, je nachdem sie *grow on the bottom, sides, or top.*

Matter in suspension in Lösungen, wenn die suspended matter fine, non coherent, hindert Crystalle nicht, sich zu bilden wie in *pure solution.* Manchmal verzögert die suspended Matter die Crystallbildung.

In deposited sediments die gebildeten crystals regelmässiger u. weniger modificirt als in reinen Lösungen; wenn jedoch die Lösung stark, die faces hollowed u. imperfect.

Wenn die particles nicht coherent (der suspended matter), wie z.B. fine Sand, so werden sie bewegt in obedience to the crystallising force u. *become regularly dispersed through the crystals*

Beispiele, *the concretions* gebildet *in Fontainebleau sand* durch infiltration of a *solution von Carbonate of lime, in kohlensäurehaltigem Wasser,* wo kleine Quantität dieses Salzes builds up regular rhombohedrons *by cementing* together a large quantity of sand.

Quartz rock scheint *quartz sand cemented* by a *small quantity of Felspar.* The *planes of fracture,* or *joints of this rock,* scheinen alle parallel den faces der crystalline series of *Orthoclase* ($K_2Al_2Si_6O_{16}$) u. liefern oft pieces betrachtbar als *Feldspathcrystalle.*

In gelatinous matter gebildete Krystalle, wie Beudant nachgewiesen, untergehn wenigen, if any, modifications. Geologisch wichtig. So findet

man oft *doubly-terminated Quarzcrystalle in gewissen clay deposits,* besonders In veins sometimes mineralised. Ihr Vorkommen beweist, dass der clay od clay-like mineral, sich In more or less gelatinous state befand u. deposited wurde vom Wasser.

Die Gegenwart andrer chemischen Substanzen in der Lösung, auch wo sie nicht combinirt mit dem crystallisirenden Körper, scheint die *Formen* des Crystalls zu beeinflussen. So *alkalische Carbonates* scheinen *carbonate of lime* zu veranlassen In *rhombic forms* zu crystallisiren, als *Arragonit* bei gewöhnlicher Temperatur, während von reinen Lösungen, unter sonst gleichen Umständen, krystallisirend in Formen des *hexagonal system.* So die Crystallform des *Alum* ($Al_2(SO_4J_3$ + K_2SO_4 + 24 H_2O) modificirt wenn in Salpetersäure *(nitric acidJ* gelöst, wieder anders in *Salzsäure (hydrochloric acidJ.* Selbiges mit *Common salt (NaClJ* in *boracic acid* (natürliche Beispiele davon in *Stassfurth* salt deposit). *Einige Salze haben beim Crystallisiren* die Eigenschaft mehr od. minder beträchtliches Quantum andrer Salze mitzuschleppen. So erhielt *Leblanc* Crystalle, in Form v. *ferrous sulphate,* deren Gewicht zur Hälfte aus *cupric sulphate* bestand; Beudant ähnliche Crystalle wovon 85 % *Sulphate of zink* u. andre mit 97 % Kupfer- od. Zink-Sulphat.

Diese chemisch-mechanische Association verschiedner Körper, mit *Erhaltung der Crystallisationsform eines derselben,* sehr wichtig für Mineralogie, zeigt zu *welchem Mass die chemische Constitution der Krystallspecies vom normalen Typus abweichen kann.* Beweist, ||70| in fact, dass *ein Crystall aufbaubar aus verschiedenartigen chemical molecules, ohne dass irgend eine reale chemische Combination stattfindet.* Der Crystal jedoch Modificationen unterworfen, wenn gebildet unter solchen Umstanden, z B. bei crystalls of ferrous sulphate modificirt, je nachdem sie mixed mit *cupric sulphate, magnésie* or *zincic sulphate.*

In solchen *compound crystals* scheinen die verschiedenartigen molecules so built *up in regular layers* in den Crystallen; z.B. sehr kleines Quantum v. *Ammonia-alum* giebt dem *common Potash-alum* the property of lamellar polarisation, due to the successive layers der 2 salts.

Such mixtures meist *opaque,* selbst wenn die constituent bodies nur *transparent crystals* bilden. Auch *ihre Winkel* weichen oft um some degrees ab. Am *meisten aber die mixture bemerkbar in der cleavage;* selten die *planes of cleavage* go through the successive layers so regelmässig wie in crystals of the pure substance.

Mikroskopische Untersuchungen (u. dies bestätigt das just über mixtures in crystals Gesagte) zeigen dass *fast alle Crystalle hollows od. Poren enthalten;* manchmal leer, manchmal gefüllt mit foreign matter; *diese Poren* v. verschiedner Grösse; im allgemeinen nicht regelmässig vertheilt;

manchmal jedoch einander parallel im Crystall, zeigen dann his *successive growth;* die Pores meist nur durch Mikroskop sichtbar, manchmal aber so gross, dass mit blosem Auge. Namentlich *Quartz* merkwürdig f. die Anzahl Poren vertheilt durch die ganze Masse des Crystalls, viele davon ausserordentlich klein; diese holes z. Theil gefüllt mit liquid. Namentlich durch die mikroskopischen Untersuchungen v. *Sorby* u. *Zirkel* dies sehr wichtig geworden f. Geologie. Das Studium der *inneren Struktur* u. der *foreign Beimischungen* in Krystallen das sicherste Mittel zu bestimmen den *Formationsmodus of crystalline rocks.* Wenn die *cavities fluids enthalten,* sie im Allgemeinen nur zum Theil gefüllt, der *rest des Raums filled by gas;* in einigen crystals *das fluid Wasser,* aber auch *carbo-hydrogens* (Kohlenwasserstoffe) present; im letztern Fall kann's CH_4 (Marshgas) sein. Das gas in the cavieties des explosive salt v. Wieliczka *(Dumas)* enthält *carburetted hydrogen.* Die Existenz dieser Höhlungen, partially filled mit fluid, zeigt dass die *Crystalle gebildet at a low temperature.*

Crystalle enthalten oft andre Minerals enclosed. Die *häufigsten enclosing minerals* (Perimorphs) sind *Quarz, Kalkstein, Fluorspath, barytes, Feldspath, tourmaline* etc u. die *häufigst enclosed minerals (endomorphs) - copper pyrites, iron pyrites, goethite, asbestos* u. *chlorite.*

2) Fusion. Wenn ein krystallisirbarer einfacher Körper, wie *Schwefel, Wismuth* etc od. ein durch Wärme nicht leicht zersetztes Compound, geschmolzen wird u. then allowed *to solidify by slowly cooling,* so wird die Masse *crystallinische Struktur* zeigen. Wenn *rasch cooled,* die Masse so compact, dass die Struktur nicht so evident. Wenn, *während die mass is solidifying,* the *still fluid part in the interior be rapidly removed,* the *cavity left will be found full of crystals.* In dieser Art crystals dieser Körper obtained (künstlich).

In der Natur könnte nur unter ausserordentlichen Bedingungen das vorkommen, viz. the removal der liquiden portion einer crystallising mass from about the first-formed crystals. Im Allgemeinen, *wo wir in nature crystallisirte Gesteine von unzweifelhaftem feurigen Ursprung* finden, haben sich die Crystalle abgeschieden von *einer geschmolzenen Masse complexer Composition,* die agirt *wie eine Solution.* Ist die *noch nicht solidificirte Masse,* worin Crystalle sich bilden, *dick* (thick), wie z. B. fused glass, so sinken die Crystalle nicht durch sie hindurch; u. wenn die Masse für lange Zeit in einer thick condition beharrt, *at the point* wo sich Crystalle gerade bilden können, so können *large crystals* entstehn scattered *durch eine crystallinische Masse* von ||71| mehr od. minder different composition, welche *compact* sein kann, oder *crypto-cristalline,* oder gebildet v. *Aggregat kleiner Krystalle.* Dies der Fall bei den *Porphyrgesteinen,* wovon einige so gebildet, während andere Porphyre sich vielleicht nie in

geschmolznem Zustand befanden. Crystalle, die sich v. solch einer Masse losscheiden, führen mit sich fort *einige andre Constituents* der geschmolznen Masse, wie in *wässeriger Lösung befindliche Salze* mitführen mehr od. weniger v. den andern salts present. In dieser Art gebildet *inmitten einer Feldspathmasse* in true igneous rocks *aluminous augites* und *hornblendes.* (The *aluminous augites* enthalten ausser den normal *(nicht aluminous) metaSilicates,* wovon einfachste Formel: $Ca"Mg"2SiO_3$, noch (dies nicht häufig) ein *Aluminiumsilikat* v. Formel $Mg0,Al_2O_3\ SiO_2$; *od.* aber alumina u. magnesia present in part as $Mg"Al"_20_4$ *(spinel)* od. $(Mg"Fe")Aï"_2O_4$, *magnesia-iron-spinel. Hornblende* (sieh *p. 63* vorher), einfachste *(nicht proportioneil* bestimmte) Formel: $CaO.Mg0.2Si0_2$. Endlich *Feldspath* = $AlKSi_3O_8$ - $Al_2O_3.K_2O\ 6SiO_2$ *Alaunerde. Kali. Silica., welches - 2.(* $AlKSi_3O_9$*)) At a certain stage of thickness of the fused mass, muss sie auf die sich in ihr bildenden Crystalle wirken wie gelatinous deposits auf Crystalle die in ihnen auf nassem Weg gebildet - nämlich isolirte Krystalle von comparativ einfachen Formen produciren.*

Die früheren Experimente v. *Berthier,* späteren von *Ebelmen* (in *Annales de Chimie et de Physique 1847* u. *1851) (Sorby:* "On the microscopical structure of crystals" etc Quarterly Journ. of Geolog. Soc. *1858)* haben dies fully bewiesen. Vermittelst fluxes (Flussmittel), wie *Silicate of Soda, namentlich aber - boracic acid* (H_3BO_3), worin aufgelöst die Materials at the continuous high temperature, die Ebelmen erhalten konnte v. den Porcellan furnaces zu Sèvres, gelang es ihm Crystalle der härtesten u. schwer schmelzbarsten Substanzen zu erhalten wie *Quarz, corundum, Spinel, emerald* etc. Diese gebildet manchmal *durch einfache Zersetzung,* mit *Losscheidung eines der neuen Körper in krystallinischer Form,* wie so many compounds formed in *wässriger Lösung;* oder aber durch *Verdunstung des flux.* Z.B. durch Einführung v. etwas Kalk in geschmolzenes borate of Magnesia $(Mg_3(B0_2)_2)$, (das Magnesiummetaborat = $Mg(B0_2)_2$; nämlich Metaborsäure = HBO_2 *(*= BT_{OH}^{O})$_n$. *Pyroborsäure* = $(HO)_2B_4O_5$.) wurde Magnesia *precipitated* in transparent regular octahedrons, identisch mit dem *Vesuvian mineral periclase. Gaudin (Compt. rend,* etc, 1857) brauchte K_2SO_4 *(sulphate of potash)* as a flux u. indem er darin *alum* auflöste, producirte er *Corundum.*

3) Sublimation. Crystals können auf diesem Weg doppelt gebildet werden: *direct sublimation of bodies,* wie Jode, Arsenik, Zinnober *(= HgS)* od. aber durch *doppelte Zersetzung v. bodies im Dampfzustand.*

Durocher, by acting auf *vapours of metallic chlorides* by means of *Hydrogensulfid* in tubes, heated zwischen Temperature of boiling water

and a dull red heat, erhielt Krystalle v. *pyrites, blende, sulphuret of antimony, galena;* durch andre reactions in the same way erhielt er fast alle minerals found in mineral veins. *Daubrée* erhielt analogous results, wandte auch chiefly the chlorides of metals an, glaubt aber dass fluorides largely used zu diesem Zweck in nature. Sehr wahrscheinlich, dass *einige* Mineralien natürlich auf diesem Weg entstanden, doch muss man die ganze Geschichte des Minerals kennen bevor man bestimmte genesis desselben annimmt. Dass eine Substanz durch bestimmten Process crystallisirt werden kann, beweist noch nicht die Entstehung des natural crystal auf diesem Weg.

Zweite, indirecte Weg der Sublimation: (die Beispiele v. Durocher u. Daubrée dies schon to a certain extent) der *Wasserdampf* u. in der That *alle Dämpfe* haben die Macht zu *transportiren* andre Substanzen, selbst solide, ohne irgend eine Action auf sie auszuüben. Die *Borsäure,* die sich verflüchtigt bei so hohem Wärmegrad, dass Ebelmen sie als flux anwenden konnte, is carried over so freely durch Wasserdampf, dass grosse Quantitäten überdestülirt v/erden können in diesem Weg in comparativ kurzer Zeit Sie (Borsäure) escapes in this way by the *Suffioni,* in dem alten vulkanischen District v. Toscana. Die transporting power || 721 des superheated steam sehr gross, as shown by *Jeffreys (Report of Brit. Assoc. f. 1840)* im Fall von *silica,* frei verflüchtigt in Strom v. *Dampf heated to the temperature of melting cast-iron,* u. *deposited in snow-white crystals* as *it cooled in the air.*

Imperfections of crystals; v. Bildungsweise der *natural* crystals folgt, dass sehr selten perfect.

Die Hauptdeformities sind: *S triât ion of the faces* (Streifung, Riefung), die ihnen den Anschein einer Oberfläche giebt wo mit Lineal grosse Anzahl feiner Linien gezogen.

A face is drusy (Drusen-Nieren-förmig) wenn Zahl *sehr kleiner Winkel andrer Krystalle* from it projectiren dicht beisammen u. in paralleler Position, wie in einigen varieties von *Fluorspath (CaFl$_2$).*

Faces erscheinen manchmal rauh in Folge der Projection solcher Punkte, die nur vergrössert sichtbar werden.

Faces scheinen curved, wie in *Tourmalin* u. *Beryl,* bes. v. selber Ursache die *striation* producirt, nämlich Vereinung v. crystals, the *faces of which are not in the same plain.*

Regular arching (Wölbung) *v. faces,* nicht due to combination, wie in *Chalybite, Gyps, Diamant.*

Manchmal Crystal not equally built about the centre, so dass Figur aussieht als ob verschiednem System angehörig. Eins der results dieser deformity, dass die einer bestimmten Form angehörige Gesammtanzahl von faces nicht da, bes. die combination faces.

Manchmal looks crystal als ob bestehend of *a frame of edges,* the faces being like *hoppers (hopper* Trichter) each being formed by the step-wise growth of the crystalline molecules. Besonders bel *Kochsalz,* wo *each face des cubus* besteht aus a *hopper* oder *inverted hollow four sided pyramid, the sides of which consist of a succession of steps.*

Deviation of the angles, sehr common deviation.

Vollkommne Crystalle nur bildbar *wo die crystals grow isolated in suspension:* alle Crystalle, die grow auf den *surfaces v. andern Crystallen,* or the *walls of a druse* etc, d.h. *alle crystals formed in groups, müssen unvollkommen sein.* X Da *Prismas* combinations v. endless open forms, mit 2 planes forming the *base* or *pinacoid,* kann das Wachsthum des Prisma unbestimmbar (indefinitely) statthaben in der Richtung der endlosen Achse. Jedes neue Prisma od. block added kann kleiner sein als sein Vorfahre, wodurch *Nadel* producirt. Alle Prismas fähig dieser Nadelform (acicular form). *Oder das Wachsthum des Prismas kann in der Richtung der secundären Achsen* statthaben, wodurch *tabular* od. *lamellar* crystals formed. Nur Crystalle, die *Systemen mit variablen Achsen* angehörig, diesen Wachsthumsarten unterworfen.

X I X *Prisma (Nadelform)*

Manche Crystalle so bent as to form a regular curve; quarz u. *beryl* so bent, as if they had been *subject to great pressure obliquely,* (schräg)

Oiiarzcry stalle u. manchmal beryls found mit 1 od. more edges pressed flat, as if *chamfered off* (abgekantet) u. einige, *kurz über Wurzel des Crystalls, pressed out unevenly* in einen dünneren Crystal.

Wie die *enclosures of crystals,* so diese *imperfections* f Geologen wichtig m Verbindung mit *pedogenesis* od. *formation of rocks.* |

1731 *Twins.* Crystallinische molecules often combinirt, so as to form Systeme v. 2, 3, od. mehr, welche die nuclei v. double, treble etc crystals bilden. Einige Krystalle bestehn selbst aus 6 individuals.

A double crystal called a *twin;* twin is *metagenic,* wenn die individual crystals common centre haben; *paragenic,* wenn nicht.

Metagenic twin, wenn zusammengesetzt aus 2 Halbkrystallen *twisted half round on a common axis,* heisst *hemitrope. Wenn 2 Krystalle einander durchdringen,* aber so dass sie in different positions, - an *inosculating twin.* So often 2 cubes inosculating, *the hexagonal axis or diagonal* of one coinciding mit *tetragonal axis* of another, u. folglich projecting v. den centres of the faces of the other.

Some paragenic twins bilden *Winkel miteinander,* wie das Kniegelenk; heissen daher *genicular twins. Prismatic metagenic twins* bilden manchmal *Greek* u. *Latin crosses,* charakteristisch of some minerals. *Die plane,* along which the individual crystals of a twin join, heisst *twin plane,* stets *parallel* to a face of the crystal, or to one which can occur in the series, u. sehr oft *to that of the type* or *fundamental form der series.*

Twin crystals, bes. v. crystals chiefly *vorkommend in prismatischen formen,* of great value to mineralogist.

Twin growth produces striae.

Successive building up of large crystalls manchmal angezeigt durch *verschiedne Farben der layers;*

Kr y stallbildung durch growth in successive shells; namentlich charakteristisch für *Fluorspath, quartz, idocrase* u. *epidote;* das *successive growth* manchmal angezeigt durch a *small crystal,* often coated with small crystalline *scales* of some other mineral, forming a *nucleus* around which has grown a larger crystall in successive shells. Each shell repräsentirt Wachsthumsperiode unterbrochen durch irgendeine Ursache, *the fully-formed coated nucleus* marking a considerable interval during which *a change took place in the fluid* worin der Crystall wuchs.

Einige large crystals scheinen *regular aggregation kleiner Krystalle* zu bilden, v. selber Substanz, theils ähnlich, theils differently shaped, gewachsen in parallel position zu einander. Manchmal die verschiednen Formen enclosed, so dass *a face des grossen Krystals oft aussieht wie Mosaic,* in Folge der faces der small crystals inserted in the face having a different lustre from the rest. *Large Feldspar crystals* u. *lime garnets* zeigen oft diese *polysynthetic structure,* namentlich wenn sie zu zerfallen anfangen.

Diese regular association of crystals manchmal unter verschiednen Mineralsorten. Sehr remarkable examples davon:

union der crystals of kyanite u. staurolite; letzte sehn oft aus wie continuation of a different coloured part of the other;

Graphic granite;

Smaragdite, curious polysynthetic growth of hornblende and augite, first described by Haidinger.

c) Crystallo Physics:

In Bezug auf die *physical properties of crystals* u. die *influence der crystalline form auf die physical forces* hier nur einiges wenige angeführt.

1) Optical properties.

Monometric crystals; the crystallographic axes of equal elasticity; *Licht reflectirt gleichmässig in jeder Direction durch* sie, u. *nur ein* Bild durch sie gesehn. |

1741 *Dimetric u. hexagonal crystals:* das arrangement der molecules entlang der *unique axis verschieden v. dem entlang den andern Axen.* In jener Direction (entlang der unique axis) *nur ein Bild* gesehn, in allen andern Richtungen zwei; der *Lichtstrahl* getheilt in *2 Strahle* in den Crystallen;

der eine refracted wie gewöhnliches Licht, der andre verschieden davon gebrochen, heisst der *ausserordentliche Strahl* Wenn der Crystall rotirte, rotirt extraordinary ray um den ordinary. Eine Section solcher Crystalle, perpendicular auf der unique axis, examinirt bei polarisirtem Licht zwischen 2 Platten v. Tourmalin, zeigt einzigen farbigen Ring mit einem weissen oder schwarzen cross, je nach der Position, worin examinirt.

Rhombic u. clinic (systems) Crystals: worin die *axes verschiedner Länge,* die molecules *differently* arrangirt entlang jeder derselben; aber zugleich die molecules similarly arrangirt entlang equal and similar axes. In solchen Krystallen *Doppeltbild* gesehn, aber beide rays extraordinary, d.h. keiner der Strahlen gebrochen wie gewöhnlich Licht. Sectionen solcher Krystalle, cut perpendicular to an axis of symmetry, geben, examinirt bei polarisirtem Licht, ein *System von double coloured rings.*

Tetragonal and hexagonal (systems) *Crystals* (Die haben *absolute unique axes)* ist die *unique axis* auch die *optische Axis* od. Axis von *nicht* doppelter Brechung des Crystals.

Rhombic u. clinic (systems) crystals, wo keine absolute unique axis existirt, *2 optische Axen* od. *die Richtungen v. nicht doppelter Refraction,* u. sie sind *geneigt zur crystallographic axis,* die zwischen ihnen liegt.

Vermittelst 2 plates of tourmaline [tourmaline or schorl, sehr different u. complex in chemischer Composition; wesentlich *silicates of Aluminium* (zum Theil vicariirt durch *Bor)* u. *Magnesium* (vicariirt durch Eisen Fe" (ferrosum) od. Manganese *Mn")]* alle enthalten *Kalium* u. *Natrium* u. einige auch *lithium;* einige enthalten auch *Fluor,* ersetzend Theil von O.) kann das System, wozu ein Krystall, (wenn *durchsichtig)* gehört [bestimmt werden]. Der *Winkel zwischen den optischen Axen* auch sehr nützlich zu Unterscheidung der minerals.

2) Dichtigkeit. Manche Substanzen v. *selber Dichtigkeit* in amorphem u. crystallinischem Zustand; aber im Allgemeinen die *Dichtigkeit grösser im krystallinischen Zustand;* so dass wenn Crystalle geschmolzen werden u. man ihnen gestattet als *glass* zu erhärten (solidify) sie *im letztren Zustand mehr Raum einnehmen als im erstem;* dies besonders Fall mit *silicates,* das *silicium being* (nach *Mohr,* 1866) *das expanding constituent.*

Quarz selbst sinkt v. *specif. Schwere* v. 2.6 zu 2.2 durch Schmelzen;
Red garnet (v. Groenland) — v. 3.90 zu 3.05
Grossular (Kalk Granat) v. Wilui — v. 3.63 zu 2.93.
Idocrase — v. 3.45 zu 2.957.

Die *Dichtigkeit eines Körpers* auch verschieden in seinen verschiednen *allotropie states;* doch *als Regel,* ||75| *the more stable form hat grössere*

Dichte. Einzige Ausnahme vielleicht *Kalkstein (calcite),* (carbonate of lime) *(Kalkspath)* welcher hat als *calcite: specifische Schwere* v. 2.72
Ar r agonit——————2.93.

Dagegen der Regel entsprechend:
Octahedral sulphur specifische Schwere v. 2.07
Prismatic sulphur——————1.97;

Ferric Disulphide FeS_2, dimorph;
wenn crystallisirt in *monometric* system *Pyrites, specific gravity* 5.1
when — in *dimetric or rhombic system Marcasite*——————4.8
Diamond specific gravity 3.55
Graphite "' —-2.089
etc.

3) Cleavage. Crystalle leichter spaltbar in einer Richtung als in der andern; folgt aus ihrem *Aufbau durch regular addition of molecules according to the law of symmetry.*

Die Spaltung is called *cleavage,* die Richtung *cleavage-plane* u. das new face the *face of cleavage.* Im selben Crystall *verschiedne cleavage Richtungen;* some cleavages executirt mit selber Leichtigkeit u. liefern faces of cleavage v. selbem lustre u. hardness; andre schwierig u. liefern very imperfect faces. Die *Richtungen der Spaltbarkeit* der Crystalle hängen ganz ab vom crystalline system u. die *faces of cleavage* sehr wichtig *um die Fundamentalform einer Series zu bestimmen.*

Hauptlaws of cleavage: a) In *selber Substanz cleavages always similarly disposed; bilden stets selbe Winkel mit einander* u. *mit den faces des crystal*

P) Die *Intersection der cleavage-planes* bildet *an internal geometrical form,* genannt *the solid of cleavage.*

y) Im Allgemeinen die *planes of cleavage* parallel den faces which exist in the crystal itself, or may occur in other crystals of the same body, nach den *Gesetzen der Symmetry* u. der *Rationality der parameters,* d. h. may occur in the same series.

8) *Existiren several distinct series of cleavage* in a crystal, so die *solids of cleavage* given by each system geometrisch related to each other wie die Formen der Crystalle selbst.

4) Härte. Härte von Körpern abhängig von ihrer *Cohäsion;* letztre influencirt in crystallinischen Körpern durch die *symmetrische Construction des Crystals;* daher besitzen *verschiedne Theile eines Krystalls nicht denselben Härtegrad.* Die experiments v. *Frankenheim u. Franz* haben die *Gesetze dieser relativen Härte* etablirt; viz:

Ein law refers to the faces: Von verschiednen faces eines Krystalls diejenigen cut by the planes of the easiest cleavage sind die härtesten,
Kommen in einem Krystall vor *verschiedne cleavage-directions v. gleichem Grad der Vollendung* u. sind *diese directions equally inclined to all the faces of the crystal, so zeigen die faces keine difference of hardness.* In *Kry stallen v. Gyps* sind die *faces, parallel den principal cleavages, weicher als die andern.* Die *rhombohedral faces des calcite* oft weicher als die der andern Formen worin er crystallisirt.

Zweites law (mit Bezug auf direction): Faces, geschnitten durch cleavage-planes sind *weicher in directions perpendicular auf die Richtung der cleavage-plane* u. *härter in Richtungen parallel zur cleavage plane.* Wird ein face cut durch 2 cleavage-planes, so grösste Härte gefunden näher to the most perfect der beiden. *Härte-unter schiede zwischen verschiednen* faces of a crystal nehmen ab im Verhältniss wie difficulty of cleavage zunimmt. |

|76| *5) Action of solvents on Crystals.* Die *crystalform* u. die *relative Härte of its different faces* beeinflusst auch die *Action des Wassers u. salziger Lösungen* darauf, u. vor allem seine *Verwitterungsart.* Versuche v. *Daniel!* zeigten, dass die *ground surface v. Alum,* worin individuelle Crystalle nicht erkennbar, wenn placed downwards in water ungleichmässig acted upon, in kurzer Zeit die Oberfläche etched (radirt), zeigte sich, dass die scheinbar uniforme Masse realiter zusammengesetzt aus Menge v. Crystallen cementirt durch ein Cement fein krystallisirter Materie, welche more readily acted upon than the large crystals, sie daher left in relief.

Experimente v. *Ley do It* mit *HFl* auf *Quarz* u. mit *Salpetersäure (HNO₃)* Dämpfen auf *Arragonit* zeigen, dass selbst scheinbar einfache Krystalle complex twin combinations.

Crystalle v. orthoclase, aussehend wie einfache Krystalle, zeigen oft bei Zersetzung sehr complexe Composition, heteromeric in hohem Grad, enthalten oft *Albit;* wenn dies herauswittert, bleibt Netzwork of unaltered *Adular* fast transparent, während vor Entfernung des Albit die ganze Crystallmasse opaque (undurchsichtig).

Manchmal *parts of a face of a different crystal inlaid in the face of a big crystal;* the face thus inlaid with the other faces, excellent example der *unequal action of weathering and solvents.*

6) Weathering. Die Verwitterung der meisten Crystallisationswasser enthaltenden Crystalle beginnt mit *a dull spot forming on the surface,* gradually spreading in the *form of a circle,* or an *ellipsis,* bis it finally occupies the whole face. Diese figures - untersucht by *Pape* - may be regarded as sections of a *"weathering ellipsoid",* which may be supposed to be circumscribed about the crystalline form. (Die Verwitterungsfiguren ver-

schieden bei den verschiednen krystallinischen Systemen.) Die weathering hauptsächlich governed by the *cohesion* or *cleavages.*

Die *regularity der Zersetzung* im monometrischen System zeigt sich in Art wie *some large rhombic dodecahedrons of lime garnet* manchmal verwittern, so dass schliesslich fast nichts bleibt als a *framework of edges* so eaten away as to show the direction of the cleavage-planes across the edges.

d) Crystallo-Chemistry.

1) Isomorphism and Homoeomorphism.

Im Allgemeinen (wie schon *Haüy)* bodies verschiedner chemischer Composition von verschiednen Crystallformen. In vielen Fällen aber crystallisiren 2 od. more verschiedenartige bodies in the same shape; identity of shape hier aber nur möglich in the *monometric* system; im *monaxial* system they approach, aber nicht *mathematically* members derselben crystalline series; leichte Differenz *im value der Winkel* u. daher *slight difference in the parameters der similar faces.*

Müs cher lieh nannte die similarity of form between different bodies *Isomorphism;* dieser term jezt beschränkt auf die monometric forms, u. bei dem Phänomen in den *monaxial systems* genannt *Homoeomorphism.* Beide Ausdrücke beziehn nicht nur auf *external form* (selbe Fundamentalform), sondern auch *internal molecular structure* (equal development of faces u. zones, cleavage u. hardness).

Die isomorphic bodies, die diese Bedingungen erfüllen, besitzen selbes *atomisches volumen [relative Grösse der Atome verschiedner Körper, bestimmt indem das atomic weight durch Dichte dividirt wird,)* zuerst suggested v. *Kopp, Schroeder, Dumas* - u. *the same atomic number* (Verbindungsgewicht).

In vielen Fällen jedoch crystallisiren 2 bodies m Formen entweder identisch od. very close to each other, obgleich sie nicht alle diese Bedingungen erfüllen. |

1771*1) Mitscher lieh's Isomorphism. Principien desselben:*

1) dass die Formen zum *selben System* gehören u. derselben, od. nah derselben, *crystalline series.*

2) Dass *isomorphe bodies,* having similar Functions, einander in Combinationen ersetzen können, ohne Aenderung in der Form der Crystalle.

3) bodies possessing analogous functions are also isomorphous.

Die *Analogie der chemischen Formula* schliesst jedoch nicht Identität der Figur ein, ausser wo überdem *physische Analogie* existirt, die *Fähigkeit des chemical replacement* daher nur *innerhalb viel beschränkterer Grenzen* admissible als bei Mit scherlich.

2) Isogonism. Laurent gegen Princip *1)* von Mit scherlich: nach ihm 2 bodies, *verschiednen* Systemen angehörig, isomorph, wenn ihre *Winkel* sehr nah gleich; dies *isogonism* genannt; nur *Winkel* hier betrachtet; die wichtigsten Formgesetze mit Bezug auf chemische Composition vernachlässigt, nämlich *rationality der parameters* u. *general relations der axes.*

3) Heteromerism oder Plesiomorphism. Hermann's doctrine of *heteromerism,* genannt *plesiomorphism* von *Delafosse.* Danach *Crystalle eintheilbar in 3 Categorien:*

a) Normal crystals, gebildet v. quantitativ u. qualitativ gleichen molecules;

ß) *Isomorphic crystals,* gebildet v. Molecules, repräsentirt *durch analoge (chemische) Formeln,* aber *enthaltend 1 od. more verschiedne chemische Atome.*

y) *Heteromeric crystals,* Krystalle bestehend aus Molecules represented by different formulae.

Hermann betrachtet also Minerals wie *mica, garnets, Tourmalin* etc, charakterisirt durch *persistence of crystalline form,* u. *variation of chemical composition* in vergleichungsweis weiten Grenzen, nicht als chemische *Compounds enthaltend isomorphic constituents,* sondern als *variable mixtures of isomorphic molecules.* Er admits auch, dass *molecules verse hie dner crystallinischer systems,* v. *derselben äussern Form* u. *wenig abweichend in ihren Winkeln* in die *Composition desselben Crystals* eingehn können. Dies ist Annahme v. Laurent's isogonism, aber m viel beschränkterem Sinn. Seine Classification der Crystalle entspricht den Thatsachen, u. erklärt rationeller die anomalies der crystals als der ursprüngliche isomorphism.

4) Polymorphism. Einige Körper können in *verschiednen* incompatible forms bestehn, d.h. forms die verschiednen crystalline series angehören, *dimorphism, trimorphism* u. generally genannt *polymorphism. [Polymorphism* gehört zu den allgemeineren Phänomenen des *Allotropism)* In den meisten Fällen gehören die *polymorphic forms* eines Körpers zu *crystalline series verschiedner Systeme,* manchmal aber *desselben Systems.*

Natürliche Schwefelcrystalle u. aus *solution* gebildete, haben die Form des *rhombic octahedron* (od. davon abgeleitet) u. gehören zu *trimetric od. rhombic system;* haben *speeifische Schwere* von 2.05, *schmelzen bei Temperatur* von 114.5° *Cent.* (238.1° F.)

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Artificial crystals formed In *melted sulphur* sind *modifications of monoclinic prisms,* haben *specifische Schwere* von: 1.98, *Schmelzpunkt* von: 120° Cent. (248° F.), beide also *sehr verschiedne physische Eigenschaften.* *FeS_2 (Ferric disulphide)* crystallisirt in *monometric system* als *iron pyrites, specific gravity* - 5.0-5.2 u. *trimetric system* als *marcasite, specific gravity* - 4.65-4.88.'

Calcic Carbonate ($CaCO_3$) crystallisirt in *hexagonal* od. *rhombohedral system* als *calcite (Kalkstein), specific gravity* - 2.72 in *rhombic system* als *Arragonit, specific gravity* = 2.92-2.96.

Titanic Dioxid (TiO_2) crystallisirt in *dimetric system* als *anatase, specific gravity* - 3.8-3.93 und *rutile* (im Granitgebirg vorkommend), *specific gravity* = 4.2-4.3 und in *trimetric system* als *brookite, specific gravity* = 3.83-3.95. |

1781 2) Allotropism - the glassy and colloid states.

Viele Substanzen, wenn melted u. allowed to cool, solidify in s. g. *Glas;* glasses besitzen viele der physischen Eigenschaften der monometric crystals, nur *no limitation of form* u. namentlich *keine Spur of cleavage.*

Ihre *Dichtigkeit* stets geringer als wenn dieselbe matter in Crystallform existirt.

Geschmolzenes Glas, when dropped into water, solidifies so, dass alle particles in solchem *state of tension od. strain,* dass when a small bit broken off, or wenn it scratched with a file, it *falls to powder with a slight explosion.*

Wird heated glass rasch abgekühlt, so stets more or less in state of strain, u. zeigt *optische Phänomene* etwas ähnelnd denen der *less symmetrical crystals,* aber die Phänomene verschwinden when glass heated u. langsam abgekühlt.

When subjected to pressure, ähnliche optische Phänomene, verschwindend mit Nachlassen des pressure. In *monaxial crystals,* ist die *position der molecules,* die die jedem Crystall speciellen optischen Phänomene erzeugt, permanent u. not relieved by cleavage; it belongs to every part of the crystal.

Glass has no fixed melting point; genau gesprochen schmilzt es überhaupt nicht, sondern untergeht verschiedne Stadien von Erweichung. Wenn f. beträchtliche Zeit erhalten *at the incipient point of softening,* so untergeht es *devitrification (Reaumur),* bestehend in a *passage into crystalline state;* während dieses change *wächst die specifische Schwere mit entsprechender Abnahme des volumen.*

Glassy State daher *Zwischenstadium* des solid state zwischen *fluid* u. *true solid* (i.e. *crystalline state).*

Der *Process der devitrification* v. grossem geologischen Interesse, weil wahrscheinlich, dass die *meisten compact* od. *fein crystallisirten Basalte, Diorite* etc auf diesem Weg gebildet; dagegen Porphyre v. *wirklich feurigem Ursprung* müssen *bei viel höherer Temperatur* gebildet worden sein.

Wenn *Basalt* geschmolzen u. in Luft abgekühlt wird, *bildet es schwarze glasähnliche* substanze; wird er für verschiedne Tage *hoher Temperatur ausgesetzt,* so beginnt er to devitrify, kleine radiating crystals being formed here and there through the mass. Wenn die ganze Masse devitrified, it is not unlike the original stone.

3) Colloids, crystalloids, earthy bodies.

Gums repräsentiren in gewissem Grad die *glasige condition* andrer Art Materie, bilden *Mittelglied zwischen glasigem Zustand einerseits* u. *colloid od. gelatinous (gallertartigem) Zustand* andrerseits.

Amorphous bodies, solche die *ohne Spur crystallinischer Structur;* sie zerfallen in *soluble* (auflösbare) u. *insoluble* bodies. Die *löslichen* zerfallen wieder m 2 Klassen, 1) *those that do not gelatinise* and 2) *those that do gelatinise.*

a) Die nicht gelatinising amorphous bodies: 1) die, wie *Gummiarabicum, in Wasser löslich* u. *können aus der Lösung wieder erhalten werden mehr od. minder unverändert 2)* die, wie *Albumen,* in *Wasser löslich,* aus der Lösung wiedergewinnbar mit unveränderten Eigenschaften, wenn *Temperatur gewissen Grad nicht übersteigt;* über diesen Punkt hinaus *erhärtet* die Lösung, wenn sehr stark, und, *wenn it be dilute, scheidet die Substanz ab* als ein *coagulum (Gerinne).*

ß) *Die true gelatinising amorphous bodies.* 1) die wie *Leim* (glue), gelatinise (sich in Gallerte verwandeln) *ohne insolubel zu werden. T)* Die, wie *Kieselsäure* u. andre Körper, *insoluble* werden.

Graham unterschied gelatinising substances as *colloid* bodies, erstreckt diesen term auf *alle soluble amorphous bodies,* weil alle ihre Lösungen in etwas den Charakter der true gelatinising bodies haben, u. *alle die* | 1791 *gemeinschaftliche Eigenschaft* haben, *in grösserem od. geringerem Grad nicht fähig zu sein durch porous bodies hindurch zu passiren.* Je colloider ein Körper, desto grösser diese seine Unfähigkeit.

Krystallisirbare Körper, oder wie *Graham* sie nennt, *crystalloid bodies* m solution, *freely permeate a colloid solution and pass through porous bodies.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Wenn eine *Lösung,* die einen crystalloid u. einen colloid body enthält, in ein Gefäss gebracht wird mit *porösem Boden oder Seite\z.B.* Pergament, und selbiger poröser Boden od. Seite die *mixed solution* scheidet von reinem Wasser, so passirt der crystalloid body durch das poröse diaphragm (Scheide- od. Quer-wand) ins Wasser u. lässt im Gefäss eine *reine Lösung des colloid body* zurück. Diesen Trennungsprocess der beiden classes of bodies nennt Graham - *dialysis;* durch selben möglich *compounds of crystalloids u. colloids zu zersetzen.*

Z.B. wenn *Lösungen v. Kalium- u. Na trium - Sil ica tes* dialysirt werden, passirt *alles Alkali* durch u. lässt *die Kieselsäure* in Lösung. So viele Körper, wie *Alumina* u. selbst *aluminous silicates* erhaltbar in a *soluble state,* sie die früher betrachtet als die unlösbarsten Körper in der Natur. Hierdurch viele bisher dunkle Phänomene der chemischen Geologie aufgeklärt.

Unter den crystalloid bodies kommen einige der *colloid class* näher als andre; z.B. *KHO (potassic hydrate)* u. K_2CO_3 *(potassic carbonate)* more colloid als *NaHO* u. Na_2CO_3*;* weshalb *Soda rascher removed, im decay of minerals, als Potash.*

Die *insoluble colloid bodies der non-gelatinising class* trocknen in *erdiger amorpher condition; die gelatinous bodies,* dagegen geben gewöhnlich, wenn langsam getrocknet, *mehr od. minder compacte, hornartige,* etwas *translucent od. semitranslucent masses,* die beim Trocknen *contrahiren,* so dass sie *structures in concentric* oder *ribboned layers* bilden, wie die Agate. Manchmal diese layers theilweise due auch zu *differences in composition,* wie häufig shown by their being *coloured differently.*

Crystalloid, earthy u. *colloid* bodies sehr verschiednes Verhältniss zum Wasser.

Crystalloid bodies, wenn sie *moleculäre compounds* mit Wasser bilden, thun das *in vollkommen bestimmten Proportionen abhängig v. Temperatur;* im Allgemeinen, *die Anzahl der molecular compounds,* die derselbe body bilden kann, sehr beschränkt, oft nur 1 oder 2.

Earthy bodies: Die *combinations perhaps all definite,* aber die Combination so unstät (unstable), dass es schwer ist bei ihnen Linie zu ziehn zwischen dem *hygroskopischen* u. dem *combined water* in ihnen.

Jellies dagegen fähig mit Wasser to combine in endless proportions; ungewiss ob irgend eins dieser compounds in definite proportions.

Die *gradation in power of holding molecular water* - von crystalline to colloid condition - illustrirt durch den Wasserverlust von wounded hydrated crystals. *Faraday* long since bemerkt, dass *Glaubersalz* (Na_2SO_4 + *10* H_2O) u. andre highly *efflorescent* salts, d.h. Salze die ihr Wasser an der Luft verlieren, länger bright bleiben, wenn nicht rubbed od. scratched; aber when wounded begins efflorescence at once. Selbes der Fall mit den

Zeolites; verlleren ihr Wasser viel rascher, wenn placed über Gefäss enthaltend Schwefelsäure in vacuo, if scratched or wounded, than mit uninjured faces. I

1801 *Allotropism.*

Körper fähig zu existiren in *amorphous* und *crystalloid condition* - are *in different molecular states,* diese Zuständefähigkeit genannt *Allotropism.* (Polymorphism auch ein Fall davon) Scheinen 2 Arten Allotropism zu existiren: *Atomic Allotropism* und *Molecular Allotropism.*

Atomic Allotropism connected mit *differences in the atomic constitution der molecules,* i.e. Differences in ihrer *Anzahl* od. *relativen Lage in den Molecules.* So z. B. *coal* hat *dimorphic crystalline forms - Diamant* u. *Graphit (plumbago)* u. *amorphous condition - coal, charcoal* etc,

Die *colloid condition* may in vielen Fällen eingeschlossen sein in *atomic allotropism;* vielleicht due to *condensation of simple molecules,* which do not undergo by their union much disturbance ihrer atomic constitution.

Viele Fälle v. *polymorphism* unbedingt eingeschlossen in *molecular allotropism.*

Das Phänomenon termed glowing scheint zum *allotropism of condensation* zu gehören u. ist innig verbunden mit *colloid* condition. Wenn gewisse bodies heated zu *a low redness,* steigt die Temperatur plötzlich; sie *glühen,* as if a combustion was taking place in them; wenn *cold,* findet man dass sie *contrahirt* u. *viel unlöslicher* geworden als zuvor. *Aehnlicher Wechsel of density u. solubility:*

in vielen Körpern nicht begleitet by a glow; dem besonders unterworfen bodies *capable of existing in allotropie* states. *Anatase (Titandioxid)* z.B. *specifische Schwere* von 3.8-3.93. Wenn heated red hot, wächst seine density von 4.11 bis 4.16, sehr approximativ zu seiner stable (Krystall) form rutil.

Findet man in einem *rock einen body capable of glowing or contracting,* so dies Beweis, dass der rock *nicht subjected to red heat temperatur* nach der formation des latter body.

e) Metamorphosis.

Wechsel v. Form or condition (status) bilden *physische Metamorphosis; Wechsel of nature——————————chemische* " "

Chemischer change nothwendig begleitet by some *physical changes.* Vitrification z.B. of crystalline bodies, u. devitrification sind *physical* changes, when occurring in *homogenen Massen,* aber *zugleich chemisch,* wenn *in complex substances.* Phänomen of *paramorphosis* rein *physisch.* X

{Prof. Scheerei : Der Par amorphismus u. seine Bedeutung in der Chemie, Mineralogie u. Geologie. 1854) Die eine Form eines polymorphen Körpers stätiger als die andre, u. die *Temperatur* bestimmt, welche die stable one; in andern Worten die eine Form stable at a low temperature u. die andre at a higher temperature. So, *Krystalle v. rhombic sulphur,* wenn *erhitzt etwas über boiling point des Wassers,* werden *opaque* u. erwerben die *cleavage der monoclinic crystals;* Gegentheil davon in *monoclinic crystals;* wenn eingetaucht in CS_2 (Kohle-Disulfid) werden sie plötzlich *opaque* mit der evolution of heat, u. erwerben die cleavage of *rhombic sulphur.* Derselbe Change occurs *durch den Einfluss der Zeit.* Monoclinic crystals erhalten durch *Schmelzen v. Schwefel* manchmal *paramorphosed* in wenigen Tagen, manchmal nur nach einigen Wochen.

Paramorphosis beweist augenscheinlich, *dass crystals of native sulphur* gebildet bei *gewöhnlichen Temperaturen* u. *nicht,* wie meist unterstellt durch *Sublimation,* denn *Frankenheim* hat gezeigt, dass Crystalle gebildet durch *Sublimation* ||81| oder *at solution,* about that of boiling water, *monoklinisch* sind.

Man findet manchmal *Arragonit,* mit *cleavage of calcite,* in thermal districts, near *Töplitz* (Böhmen) u. in grossen Massen zu *ToIfa* (Italien). Wahrscheinlich dieser Arragonit gebildet bei Temperatur v. about *40°* Cent. *(104° F.),* von fast reinen Lösungen von $CaCO_3$. Wenn gebildet bei viel höherer Temperatur, würden die crystals *more stable* sein; wenn bei niedrigerer, it would have produced *calcite;* aber gebildet at *turning point* zwischen beiden, the crystals were unstable u. *rapidly underwent paramorphosis.*

Pseudomorphy. Chemische Metamorphose Resultat der *Action auf minerals von Kohlensäure u. Sauerstoff enthaltendem Wasser,* u. mehr od. minder *von different salts in solution.* Wenn das *neue,* durch die Metamorphose erzeugte Mineral, die *äusserliche Form des ursprünglichen Minerals* beibehalt, heisst es *Pseudomorph* od. *imitative Form.* Die *innere Structur* eines *wahren Pseudomorph* hat *keine Beziehung* zu seiner *äusserlichen Form;* es hat *seine eigne cleavage, aber die Form eines andern Minerals.*

a) Pseudomorphs by alteration, (abgetheilt nach *Landgrebe):*

1) *gebildet durch loss of constituents.*
z.B. $Pb''_2Cu''Sb'''S_3$ *(bournonite)* changed into *PbS (galena)*

2) *durch the gain of constituents;*
so *PbS (Galena)* changed into $Pb''SO_4$ *(Anglesite)*
von Cu_2O *(red copper)* in $Cu''CO_3Cu''H_2O_2$ *(grüner Malachit)*

3) *durch exchange of constituents;*
so FeS_2 *(pyrites) changed in* Fe_2O_3 *(red haematit);*
u FeS_2 *(marcasite)* ——— $FeSO_4$, 7 H_2O *(grünes Vitriol)*
$CaCO_3$ *(calcite)* ——— CaF_2 *(Fluor spath);*
$CaAl_2Si_4O_{12}$ *(laumontite)* ——— In $K_2Al_2Si_6O_{16}$ *(Orthoclas* od. *Kali Feldspar)*

$$CaAl_2Sl_4O_{12} = CaO_5\ Al_2O_{35}\ Si_4O_8 = (Si0_2)_4$$

b) *Pseudomorphs by substitution;* sind *minerals formed in the moulds left by the total removal of a previous mineral,*
so: Fe_2O_3 *(specular iron)* in the form of $CaCO_3$ *(Calcite)*
MnO_2 *(pyrolusite)* in the form of *calcite;*
$ZnCO_3$ *(smithsonite)* —*ditto ditto*
soapstone, impure talk in Form v. *Orthoclas* ($K_2O.AI_2O_3.6SiO_2$)
limestone in the form of *common salt.*

Mineralien manchmal ganz od. theilweis *überkleidet* mit andern; z.B. *Fluorspath mit pyrites od. Quarz;* diese unrichtig manchmal zu pseudomorphs gezählt als *»mechanical pseudomorphs«.* Das mineral, *eingeschlossen in die coatings,* manchmal entfernt durch nachfolgende chemische Action, *leaving an empty mould;* dieser mould manchmal lined mit coating neuer crystals, selber Art wie the coating od. Muschel (Schale), oder verschiedenartig; manchmal ganz gefüllt with a mineral, forming a true substitution pseudomorph. So a *calcite crystal* gefunden *coated* mit *specular iron* u. das *specular iron* in turn coated mit MnO_2 (pyrolusite); nachher der calcite removed u. hollow mould of it left in the specular iron.

Studium der pseudomorphs wahrer Schlüssel der in den rocks vorgegangnen chemical changes; a single pseudomorph in a rock erzählt oft die ganze Geschichte seiner Metamorphose. *Gegenwart zahlreicher grosser Pseudomorphs* in *Gestalt der hopper-like crystals of common salt,* in *dickem bed of limestone,* liefert physisches Zeugniss der slowness u. regulanty seiner Bildung, sichrer u. bestimmter als selbst Fossils. [7-51] |

|82| *B) Rock forming Minerals.*

Simple bodies of Interest for Geology:

Metalloids

1) *H* 2) *Fl* 3) *Cl* 4.) *0.* 5) *S* 6) *B* 7) C 8) *Si* 9) *P.*

Metals

10) 7£ *U)Na U)Li 13) Ba.* 14) Ca. 15) *Mg.* 16) Zr. 17) Mw. 18) Fe 19) ^/.

Von *compounds der Metalloids* gehn nur *Oxides, Chlorides, Sulfides* in composition of rockmasses ein; F/wor existirt in einigen rockforming minerals u. *$CaFl_2$* nimmt theil in Formation of mineral veins.

O (Oxygen) reichlichst vorhandnes Element der Erde; combinirt mit allen einfachen Körpern save Fluor. *Wasser* enthält 88.88 % O, die *Luft* about 23 % (letztre aber mixed, nicht combined with AO *Oxides* überhaupt die in Natur zahlreichsten u. most varied compounds.

Von den 10 od. 11 Minerals, die die grosse Masse der Gesteine bilden, enthalten von:

O (Oxygen):	1) *Quarz*		*51.95 %*
	2) Anorthite	*about*	*45* "
	3) Orthoclas	"	*46* "
	4)Albite	"	*47* "
	5) Chlorite	—	*46.5* "
	6) Talc	*about*	*49* "
	7) u. 8) *Augit e* u. *Hornblende*	about	*40* "
	9)Calcite	—	47.38 %
	10) Dolomite	—	*46* "
	11) Gypsum	—	55.^5"

57. f *Silicium)* nächst abundant element nach Oxygen; bildet about *'U der Masse des globe;* all dies silicium combined mit Oxygen, so dass *fully 'Ii des Oxygen* in *Verbindung mit silicium* u. *Siliciumoxyd* od. *Silica* bildet *'/2 des Globe.*

Die andern bodies in *descending line ihrer vorhandnen Masse folgen sich so:*

1) *Aluminium; 2) Calcium;* 3) *Magnesium;* 4) *Kalium;* 5) *Natrium;* < 6) £ï^«; 7) *Kohlenstoff;* 8) *Schwefel;* 9) *Hydrogen;* 10) C/i/or; 11) M- *trogen;* 12) *Mangan;* 13) *Phosphor;* 14) *Zirconium;* 15) *Barium;* 16) jffor; 17) *Lithium.* Diese 17 Körper bilden aèow/ ˀA/ der Erde. Mit *Oxygen* u.

Silicium zusammen (also die *19* oben angeführten einfachen Körper) bilden *über 99 %* der ganzen Erde, u. die *übrigen 44 Elemente, mit Einschluss aller nützlichen Metalle ausser Eisen,* bilden *weniger als ¹IiOo* der Gesammtmasse der Erde.

Ausser H_2O, die compounds of O mit *Metalloids* form *acid anhydrides,* mit metals generally *basic anhydrides.*

So: *SO_3, Bo_2O_3, CO_2, SiO_2, P_2O_5; K_2O, Na_2O, Li_2O, CaO, MgO, MnO u. MnO_2, FeO u. Fe_2O_3.* |

1831 Verschiedne dieser compounds können nicht frei in Natur erscheinen, weil, nach Entstehung, sofort neue Verbindungen mit andern Körpern eingehend. So die meisten Anhydrides verbinden sich sofort mit Wasser, die Säurebildenden Anhydrides - um durch die Verbindung mit H_2O *Säuren* zu bilden, die *basischen Anhydride - basische Hydroxyde.*

Einige basische Hydroxide (er sagt basic hydrates), sowohl wie die ihnen entsprechenden *Oxide,* fähig *frei zu existiren,* aber meisten verbinden sich mit Säuren, zur Bildung *mehr beständiger* (stable) compounds, viz. *Salze.*

Mit Ausnahme von Arsen, kommen die compounds von *Schwefel mit andern Metalloiden* nicht natürlich vor. Die *Verbindungen v. Sulphur* mit den oben aufgezählten *10 Metallen* - mit *Ausnahme der Eisensulphide* - zu unbeständig um *unverändert* zu bleiben, wenn formed in natural processes. Die *meisten der common metals bilden stable sulphides,* die häufig vorkommen als *Erze.*

Chloride: von Metalloiden kommen nicht natürlich vor; dagegen die *Chloride* der meisten v. den *10* aufgezählten *Metallen* sind *stable bodies,* kommen in Natur vor, hauptsächlich jedoch *in wässriger Lösung.*

Oxygen u. Wasser Hauptagenten v. chemical changes auf Erdoberfläche; v. den *Verhältnissen zu O u. H_2O* hängt also grossen theils die *stability of bodies* ab u. die Möglichkeit ihres Vorkommens in Natur. Substanzen, die *Oxygen nicht leicht absorbiren* oder *verlieren,* treten daher als *Minerale* auf, wenn ihre Bestandtheile hinreichend abundant in nature. *Lösliche Körper,* ausser wenn in solcher Masse auftretend, dass *nicht hinreichend Wasser* da um sie aufzulösen od. unter andern ausnahmsweisen Umständen, *können nicht vorkommen als Gestein-bildende Mineralien.*

Die *Compounds* der *elementary bodies der 19 aufgezählten Körper, die als Minerale auftreten können,* daher folgende:

I) *Metallic fluorides and chlorides.*

II) *Oxides,* nämlich: 1) *Wasser;* 2) *acid anhydrides u. acids;* 3) *basic anhydrides u. hydroxides;* 4) *salts,* nämlich *Sulphates, borates, carbonates, silicates* und *phosphates.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology, i. Geognosy. A) Lithology

Einige *einfache Körper* widerstehn der *Wirkung v. Oxygen u. Wasser* u. könnten getrennt werden von Ihren compounds durch die natural processes In ordinary operation on the globe, - können daher *als Mineralien vorkommen;* von den oben aufgezählten Körpern erfüllen nur *carbon* u. *sulphur* diese Bedingungen. Sie kommen zwar nicht in hinreichenden Massen vor, um rocks zu bilden - mit Ausnahme v. *anthracite,* was nearly pure carbon - so spielen sie doch solche Rolle In geologischen Phänomenen, dass sie in der nachfolgenden Uebersicht der rock-forming minerals eingeschlossen.

1) Minerals formed of one simple substance (Sulphur and Carbon)

1) Schwefel;

dimorphic; all the forms found native, gehören zu *rhombic od. trimetric system,* sind mehr od. minder modificirte rhombic pyramids; crystals of native sulphur gebildet *at ordinary temperatures.*

Crystallisirt er sulphur manchmal gefunden in *small geodes (Druse, Geode)* of *mountain-limestone;* In *fibrous layers* v. weisslich-gelber Farbe, als wenn *deposited from solutions,* gefunden in einigen Districten, manchmal in concretions, manchmal in *beds several inches dick,* z.B. in San Fillipo (Toscana), Grotte v. San Fedele (bei Siena) u. at *Canale (bei Civita Vecchia).*

Also *found in pulverulent state* in den lignites (Lignit, Braunkohle) von *Artern, in Thüringen,* u. *Roisdorf* (bei Bonn); in den *thonigen marls* v. *Montmartre* (bei Paris);

auch in *metallic veins,* bes. denen der copper pyrites u. galena. |

1841 Sulphur tritt nirgend hinreichend massenhaft auf *to constitute a rock,* aber *weit verbreitet durch rocks of different ages,* entweder *implanted in crystals, small beds, nests, nodules* (Niere, Erzniere) od. in *pulverulent state,* as a *coating,* wie in einigen lavas, oder aber *als Cement of decomposed trachyte;* sehr selten in *basaltischen,* sehr häufig in *trachytischen* Districten. In *Sicilien* gefunden associated mit *tertiärem Gyps, Kalkstein* u. *Thon;* zu *Radoboj* (Croatien) intercalated (eingeschaltet) *in beds* voll v. Ueberbleibseln v. Insecten u. Pflanzen, braun gefärbt durch mineral resin u. kohlenhaltige Materie. Dieser mode of occurrence, so wie der als *stratified fibrous sulphur,* beweist *aqueous origin* des Schwefels.

Die *Minerale eingeschlossen in Schwefel* auch Inconsistent mit seiner Production bei hoher Temperatur, mindestens in den meisten Fällen.

Direct evidence, der deposition of sulphur from water in den Mineralquellen v. *Aachen, Aix* (Savoyen), *Saint Boës, near Dax, Bex,* in *Switzerland* etc. Die Deposition des Schwefels in einigen Wassern, wie *Aachen,* geschuldet der Zersetzung v. *alkalischen* od. *erd-alkalinischen Sulphides.*

In *vulkanischen regions* kann *Deposition des Schwefels* result from two causes:

1) *Wirkung des Sauerstoffs auf feuchtes Schwefelwasserstoffgas* oder on solutions of gas (O u. H bilden Wasser, Schwefel freigesetzt);

2) *Wechselseitige Zersetzung* v. H_2S (sulphide of hydrogen) und SO_2 (sulphurous anhydride); wenn H_2S in Ueberschuss *nur Wasser u. Schwefel* gebildet; wenn SO_2 in Ueberschuss $H_2S_5O_6$ *(pentathionic acid)* formed u. Wasser; dann $H_2S_5O_6$ nach u. nach decomposed in *S* u. H_2SO_4, welches letzere Sulphate bildet. In Verbindung mit letzter Reaction die *Sulphates associirt gefunden mit Sulphur* in Districten wo Sulphur gebildet von gases escaping through fissures. *Old craters* die solche *active fissures haben (called fumaroles)* heissen *solfaterras.*

2) Carbon;

dimorph; when crystallised in monometric system, bildet es *härtesten v. all gems,* den *Diamant.*

a) *Diamantine carbon* in 3 states: Der *echte crystallisirte Diamant;* der *unvollständig krystallisirte,* or *knotty diamond,* genannt *"boort"* od, *"boart";* u. endlich *"Carbonado"* od. *"carbonate",* a porous kind of mass, fast glassy in some specimens, u. in andren so _porös wie Bimsstein; bräunlich grün, polirt oft deep black. Echter Diamant meist in *sehr kleinen Krystallen* gefunden, die *über ¹U Unze* sehr rar, während "carbonado" oft found in lumps as big as a walnut.

Brewster bewies dass Diamant oft air-bubbles enthält, u. nicht bildbar by heat.

b) *Graphite; crystallised* u. *amorph;* der letzre beste für lead pencils.

Echter Graphit fast ausschliesslich confined auf *Granit, Gneiss, Quarz, Glimmerschiefer, crystallisirtem Kalkstein* u. the *older slates.* Eine Art des Graphit jedoch gefunden verbunden mit *coal,* besonders wo letztrer in contact mit trap.

Amorpher (od. unechter) Graphit: occurs in *nests in trap* od. *Thonschiefer,* at *Borrowdale* (Cumberland); *a dyke* (Damm) of it, 6 Fuss weit,

in *Syenit* u. *Granit (in Ostsibirien);* auch lumps u. nests davon in *krystallisirtem Kalkstein,* wo dieser am selben Platz *über Granit* liegt.

Graphit enthält meist veränderliche Menge v. *Eironoxid, silica* u. other impurities. It is found *in America* enclosing *sphene* u. *wollastonite;* kömmt auch vor als *pseudomorph* after *pyrites,* |

1851 II) Fluorides and Chlorides occurring as Minerals. (Fluor-spath u. Kochsalz)

1) Fluor-spath (anglice: fluor-spar);

kommt in verschiednen *siliceous minerals* vor, bildet verschiedne natürliche *Fluoride* mit *Calcium, cerium, yttrium, Natrium* u. *Aluminium;* wovon hier das einzig wichtige: CaF_2 *(fluor-spath);* crystallisirt in *Formen des monometric system, meist Cubus;* aber auch manchmal perfect octahedrons. Sehr verschiedenfarbig, auch farblos; tritt auf chiefly in *veins,* oft als Gangerz (gangue of ores) namentlich von galena :C in *Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer* u. auch in mesozoic rocks.

Perimorphs:

Fluorspath gefunden in *NaCl* (common salt), Quarz, Pyrites, barytes, calcite, chrysoberyl, beryl u. garnet.

Endomorphs:

Enclosed in Fluorspath gefunden Silber, Oxide, Sulphide, Sulphate, Carbonate, Silicate, Phosphate (Apatit), Tungstate (i.e. *Wolframate,* W = Tungsten anglice). Auch *Asphalt* gefunden in fluor u. cavities mit liquids u. air bubbles.

Pseudomorphs:

da Fluorspath (CaF_2) leicht auflösbar in Wasser, namentlich in Wasser welches kohlensauren Kalk u. Kohlendioxid enthält, producirt es viele pseudomorphs; wird gefunden *in Form von calcite;* u. *seine Form imitirt* von *hematite, limonite, wad, Quarz* (alles *Oxide),* von *calcite, smithsonite, cerusite* (alles *Carbonates), chlorite* und *lithomarge {hydrous Silicates).*

2) Common Salt

Na Cl; das einzige Chlorid of geological Importance; tritt auf in extensive aber Irregular beds - In *jeder Formaiion v. der Upper Siluria of Canada his* zu den *recent deposits now being formed in salt lakes.*

Rock-salt bildet wahre Gesteinsmassen, einige der beds v. beträchtlicher Dicke. Zu *Wieliczka* (Polen) galleries excavated In fast pure salt v. 60-100 yards high; dies salt bed bildet Theil einer *series of deposits* sich erstreckend entlang dem Carpathlschen Gebirge, sind about 500 miles long, 100 welt u. an einigen Stellen 1200 Fuss dick. Zu *Cardoha* (Catalonien) rocksalt bildet an escarpment 550 feet hoch. *Quellen,* aus *Salzbetten* entspringend, enthalten mehr od. weniger Salz In Lösung; In *inland basins,* ohne drain In den Ocean, *grosses Salzreservoir,* besonders In the great Aralo-Caspian basin, zahlreiche saltlakes formed. Wenn Salzwasser den Boden impregnirt, wird er barren (unfruchtbar); u. efflorescences of salt gebildet In Sommer In den rassischen Steppen.

Common salt crystallisirt In *monometric system,* meist In *cubes;* In *cube-octahedrons,* wo *boracic acid* present. Manchmal pure u. Ilmpid wie *Glass* gefunden, meist *roth gefärbt* v. *intermixed clay;* manchmal *blau* u. *purpurhaft,* wahrscheinlich v. mikroskopischen animals ähnlich denen, die die *brine (Salzsoole) produced durch die Verdunstung* des Seewassers in *"saltgar dens"* blutroth [machen], wenn brine certain degree v. Condensation erreicht.

Salz generally associirt mit *anhydrite {schwefelsaurer Kalk* mit dem Hydrate *Gyps,* ohne dasselbe *Anhydrit)* u. *Gyps, Sandstein* u. *kohlensaurem Kalk;* andre Salze damit associirt, wie *polyhalite,* a heteromeric compound v. *Kalk-Magnesia-Kali-Sulphaten;* Zu *Stassfurth* mit *compact boracite* u. *magnésie sulphate, ein molecule* wovon mit about *10* v. common salt bildet *martinsite* (a heteromeric mineral). In den *asiatischen Steppen* erscheinen *borax seas* in District of *saline lakes.* In den *salt-lake s,* an Mündung der Volga, im *Winter* gebildet a compound of *sulphate of Soda* u. *sulphate of Magnesia (astrakanite* heissts); ähnliches *bloedite* gefunden in einigen *salt-beds.* Zu *Villa Rubia* (Spain) *glauberite,* compound of anhydrous ||86| *sulphates of lime and soda,* occurs in the salt. *Bloedite* zeigt an low temperature, *Glauberite* high one, during the deposition of the salt.

Endomorphs:

ausser den erwähnten Substanzen, *crystals of anhydrite, Gypsum, Fluorspath, Kupfer-pyrites,* enclosed in salt. Cavities filled with a fluid, and

some mit air-bubbles, found in salt. Das *explosive salt* of Wieliczka enthält *compressed gas of hydrogen, CO,* u. *olefiant gas.*

Pseudomorphs:

Salz als *pseudomorph of anhydrite u. gypsum;* diese wieder auch in *the form of salt;* sein wichtigster Pseudomorph - in *the form of dolomite* ($CaCO_3$, $MgCO_3$) *pseudomorphs of limestone u. sandstone* in the shape of salt. The *replacement of salt by limestone* scheint sich nicht auf einzelne Crystalle, sondern auf ganze Betten erstreckt zu haben.

C) Oxides occurring as Minerals, (eingeschlossen Hydroxides)

I) Silicium:

existirt als *Silica* (SiO_2); *silicic hydroxides u. acides,* u. numerous *silicates (kieselsaure Salze).* Da Silicium 4 Verbindungseinheiten hat, sollte *its normal* od. *orthic acid* sein - $SiO_2 + 2\ H_2O$ - H_4SiO_4; sein *Meta-acid* = H_2SiO_3 (= $SiO_2 + H_2O$); die Ortho-Kieselsäure nicht definitely known, aber repräsentirt durch viele natural silicates; das *Meta-acid* leicht erhaltbar durch Verdunstung einer dialysirten Lösung von Silica.

Einige *silicates* enthalten *condensed silica* u. einige der entsprechenden Säuren bekannt, wie das *para-acid* $H_6Si_2O_7$ (- 2 H_4SiO_4 od. $H_8Si_2O_8$ - H_2O) obtained v. Ebelmen v. *silicic ether;* ebenso erhalten v. *Doveri, Fuchs, Sullivan* etc $H_4Si_3O_8$ (= 3 x H_2SiO_3 = $H_6Si_3O_9$ - H_2O); $H_2Si_3O_7$ (= $H_4Si_3O_8$ - H_2O - $H_2Si_3O_7$). Ausser den einfachen (nicht condensed) Acids, nur condensed; u. die Zahl der letztern beschränkt also die Anzahl der theoretisch möglichen Silikates.

In folgender *Tabelle a),* die *acids in jeder vertical column* differ by H_2SiO_3, or a multiple of it, von denen unter od. über ihnen in derselben Columne; also die successive condensations effect durch addition *of a molecule of meta-silicic acid* (ähnlich der homologous series of carbon compounds).

Die *acids in derselben horizontal line* haben *selbe Anzahl v. silicon atoms* u. differ by *one or more molecules of* H_2O (können *isologous acids* genannt werden).

Alle *Acide der 2ten Columne,* homologous mit Meta-acid H_2SiO_3, simple multiples davon, i.e. *polymeric.*

All simple silicates u. *all complex silicates, worin true isomorphic replacement,* finden Ihren Platz In solcher Tafel. *Heteromeric combinations,* c! Ii« minerals formed by mixtures of different silicates, nicht eingeschlossen, so wenig wie die wo Alumina acts zugleich als base u. acid.

Die series nur bis 5 geführt.

Tabelle (a)

Orthic Acids	Meta-Acids	Anhydro-Acids
$SiO_2 + 2\,H_2O = H_4SiO_4$	H_2SiO_3 (= $SiO_2 + H_2O$)	SiO_2
$H_6Si_2O_7$ (= $2\,SiO_2 + 3\,H_2O$)	**$H_2Si_2O_6$** = 2 (H_2SiO_3)	$H_2Si_2O_5$ Si_2O_4
$H_8Si_3O_{10}$ = 3 (SiO_2) + 4 H_2O	$H_6Si_3O_9$ – 3 (H_2SiO_3)	$H_4Si_3O_8$ $H_2Si_3O_7$ - Si_3C
$H_{10}Si_4O_{13}$ etc	$H_8Si_4O_{12}$ = 4 (H_2SiO_3)	$H_6Si_4O_1$ $H_4Si_4O_{10}$ etc
$H_{10}SuO_{16}$ etc	$H_{10}Si_5O$ etc	HAO_1, $H_6Si_5O_{13}$
$H_{14}Si_6O_{19}$ etc	etc	$H_{10}Si_6O_{17}$ $H_8Si_6O_{1(}$

1871 Alle *condensed orthic acids* compounds des normal orthic acid H_4SiO_4 mit meta-acids; alle *condensed meta-acids - multiples des normal meta-acid* H_2SlO_3; *alle condensed anhydro-acids - combinations of meta-acids* mit dem anhydrld *SiO_2;* die *molecules* der *condensed orthic* u. *Anhydro Acids* bestehn aus 2 *different kinds of molecules, die molecules* der *meta-acids* of only one kind; exemplificirt in folgender Tabelle, zeigend die constitution aller isologous acids containing *6 atoms of silicon.*

Tabelle (b)
(All isologous acids etc containing 6 atoms of silicon)

Meta-acids Orthic Acid

Orthic Acid: $H_{14}Si_6O_{19}$ ~[H]10[Si]5[O]15 + H_4SiO_4 = 5 H_2SiO_3 + H_4SiO_4

Meta-Acid: $H_{12}Si_6O_{18}$ = 6 H_2SiO_3

		Anhydride	*Anorthite*	= $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$
				I = $H_{12}Si_6O_{16}$
Anhydro-Acid	$H_{10}Si_6O_{17}$ - $H_{10}Si_5O_{15}$ + SiO_2		*Nephelin*	[= $M^{I}_8[ALJ_4Si_9O_{34}$
	$H_8Si_6O_{16}$ - $H_8Si_4O_{12}$ + 2 SiO_2			I = (*M*= K od. Na)
	$H_6Si_6O_{15}$ = $H_6Si_3O_9$ + 3 SiO_2		*Leucit*	= $K_2Al_2Si_4O_{12}$ (Meta)
	$H_4Si_6O_{14}$ = $H_4Si_2O_6$ + 4 SiO_2		*Augit*	= *CaMg 2SiO*$_3$ (Meta)
	L $H_2Si_6O_{13}$ = H_2SiO_3 + 5 SiO_2		*Orthoclas*	= $K_2Al_2Si_6O_{16}$ (An-hydro Silicate)
			Albit	= Na_2Al_2Si(**A**$_6$ (ditto)

Diese Tafel zeigt, warum *freies Quarz* selten mit *ortho- u. meta-Silicaten* sich findet, dagegen sehr allgemein associirt mit *Anhydro-Silicates.* So

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

1) *Anorthite (*= $(CaO)_2$ $(Al_2O_3)_2$ $(SiO_2)_4$ = *$Ca_2Al_4Si_4O_{16}$) nepheline (M* represents *Kalium u. Natrium) $M_4[Al_2J_4Si_3O_{36}]$, Leucite* ($K_2Al_2Si_4O_{12}$) u. *Augite ($CaMg2SiO_3$)* kommen fast nie vor in rocks, die *freies Quarz* enthalten; während die *anhydro-silicates Orthoclas (K_2O, Al_2O_3 $(SiO_2)_6$* - $K_2Al_2Si_6O_{16}$) u. *Albite (= Na_2O, Al_2O_3 $(Si0_2)_6$* = $Na_2Al_2Si_6O_{16}$) stets, wie in Granit, in abundance mit freiem Quarz vorkommen, cf. p. 130

Silica in einem status sehr *löslich in Wasser* u. reine Solution davon erhaltbar durch dialysis; wird unlöslich, sobald gelatinised. In *nascent State dissolves more or less freely in acids,* aber *nachdem gelatinisirt od. precipitirt,* very sparingly soluble. Leicht lösbar in *Salzsäure,* wenn
vp *Silicate durch diese Säure zersetzt werden; Schwefelsäure,* gebildet durch *natürliche Oxidation der pyrites,* löst beträchtliche Menge Silica auf, *bei ihrer Action auf Thone u. Schiefer* etc; selbst *in Wasser gelöster Kohlendioxid* besitzt diese power, wenn es agirt auf *argillaceous limestone.* Dies erklärt die Gegenwart v. Silica in river u. spring waters.

Dies silica, t ob present als *free acid* od. a *calcic silicate,* wird precipitirt zusammen mit den *carbonates,* wenn das Wasser gekocht wird od. verdampft in lakes od. ocean. *Unter beträchtlichem Druck* od. *bei hoher Temperatur* werden *Silicate zersetzt* durch *alkalische od. saure Lösungen* u. das Silica *dissolves more freely* als unter gewöhnlichem Druck. *SiO_2* (u. multiples wie Si_2O_4, Si_3O_6 etc) schmelzbar in *viscid* (klebrig) (zähflüssig) transparentes liquid durch das *Oxyhydrogen blowpipe (Löthrohr);)* beim Abkühlen erhärtet es zu *Glas* leicht to be acted upon durch *alkalische Lösungen.* |

1881 *Crystallisirtes SiO_2* hat *specifische Schwere* v. *2.6.*

Das Glas v. geschmolznem SiO_2 - spezifische Schwere v. 2.2. Diese Differenzen sehr wichtig in Verbindung mit *feurigem Ursprung* von *Granit* u. andren *crystalline rocks,* da man manchmal finden müsste *glassy silica* in rocks die sich in a *state of igneous fusion* befunden.

Quarz (anglice: *quartz),* the natural silicic anhydride; seine gewöhnliche Krystallform *hexagonal* oder *6sided prism,* pointed, when complete, at both ends by *hexagonal pyramids.* Doubly terminated crystals selten, scheinen gebildet in gelatinous masses. Die forms sehr simple abgesehn v. den small faces, aber, Dank der Zahl der letztren, die *distinct faces,* vorkommbar in Quarz series, sehr zahlreich. *Descloizeaux* zählt mehr als 150 modifications auf. *3 Kategorien v. Quarzminerals:*

1) *Crystallised Quarz od. rock-crystal (Bergcrystall)*
T) Uncrystallised od. crypto-crystalline od. chalcedony.
3) *Hydrated quartz.*

1) *Transparent Crystallised Quartz od. Rock-Crystal - (Bergcrystall);* die kleineren Krystalle genannt commonly *Irish diamond, Bristol diamond* etc; large masses are called *"pebbles"* u. used *for lenses of spectacles. Violet coloured* - common *Amethyst* (dieser hat aber some peculiarities of crystalline structure)

Brown and blackish coloured - smoked quartz od. *Cairngorm stone* (v. Namen eines Bergs in Schottland) (term *"Cairngorm stone"* schliesst aber alle Schattirungen v. blassgelb bis schwarz ein) Die *black* heissen auch - *morion.*

Rich yellows - citrin selten, aber imitated by *burnt amethysts; gelblich braun - cinnamon, pierre de canelle* (diese Namen belong more properly to a variety of garnet) *Rose quartz* selten gefunden in distinct crystals, gewöhnlich nur halb-durchsichtig.

Gemeiner Quarz: alle *opaque, colourless* or *partly coloured crystals u. crystalline masses,* wie die mass welche Adern in anderm Gestein bildet, bekannt als *vein quartz.*

2) Uncrystallised or Crypto-crystallised: Alle Minerals darstellend *Transition v. colloid zu crystalloid state,* heissen alle *Chalcedony* (Chalcedon); alle colloid Quarz, slowly solidified, u. während der Erhärtung übergehend in crystalloid state. In fact (nach *Fuchs)* Mischungen v. *amorphous u. crystallised Quarz,* der amorphous being entfernbar durch caustic alcalis. Alle halb durchsichtig.

Chalcedony (derived v. *Chalcedon,* ancient city of Asia Minor, jezt village of Kadi-Kioi bei Brusa).

Chalcedony in engerem Sinn *opalescent* (bunt schillernd, in Opalfarben spielend) *gräulich blau,* oder gelblich, nicht crystalline Quarz, auftretend in stalagmitic u. stalactitic, botryoidal, nodular u. reniform masses in hollows, oft bedeckend andre Minerale der verschiedensten Sorten. Es tritt manchmal auf in thin bands.

Carnelian (v. caro, flesh) *(Carneol, Sarder, f Agate cornaline),* gelblich roth u. weiss, die colours being due to Fe_2O_3.

Chrysopras (%pDGÔv rcpdoov goldner Lauch) chalcedony gnïngefarbt durch *Nickel.* \

1891 *Plasma:* (anything moulded in soft material *7TÀâajuc^ dunkel or leek green,* faintly translucent chalcedony; wenn hellrothe spots darin: *Heliotrop.*

Onyx: (v. övt)^ *nail of the finger)* ein Chalcedon zusammengesetzt aus 2 od. 3 differently coloured layers; wenn einer davon v. *tief-brauner* Farbe, bedeckt mit dünnem bläulich-weissem Layer - *onicolo* od. *nicolo* (used für *Cameen;* braune layer bildet ground u. die Figur ausgeschnitten aus dem weissen lay er); wenn die layers des Onyx concentrisch u. umgeben von weissem Ring, heissen sie, wenn cut, *eye-stones.*

Sard (Sarder) (von *Sardis* In Lydien od. nach andern v. adp£, (roh flesh)).

Sardonyx - alternate layers von Carneol u. opalescent chalcedony.

Agates (v. river *Achates* in Sicily, wo first found) *concretionary masses* W *v. allen den vorhergehenden,* deposited in layers one upon the other, meist *in hollows* in volcanic rocks. Diese *concretions* due der dialysis of solutions of silicates, die crystallised bases going away through the porous stone. Wenn queer-durch geschnitten, zeigen die Sections des Agate ihre layers. Sir *David Brewster* zählte *17,000 layers* in Zoll v. one specimen of agate.

Jasper, now applied auf *unreines opaque Quarz masses,* die als *concretions* gefunden wurden, like *flints,* oder in layers in andern Steinen. Gewöhnliche Farbe: *verschiedne Schattirungen von Roth,* aber auch *grüne u. gelbe* Farben häufig; wenn die colours occur in alternate layers - *striped* od. *riband jasper.*

Die *impurities* meist *silicates of iron and alumina.*

Concretionary masses of silica treten auf in meisten *Kalksteinen;* in den *älteren rocks* heissen sie *hornstone* or *chert; im chalk - flints* (nach Ehrenberg grösstentheils remains von Infusorien); ähnliche Massen, fast identisch mit flints, in *Jura-limestone;* in den *tertiären beds* of Paris, sind die C *flints* repräsentirt durch a hydrated silica - *menilite,* auch infusorial.

Wahrscheinlich *einige hornstones* der *carboniferous limestones* auch organischen Ursprungs; aber *nicht* alle, wie bewiesen durch *partial conversion* von *fossil corals* in *Hornstone,* wonach Hornstein due to a *subsequent Pseudo-morphosis.*

Lydian Stone, touchstone, basanite (Lydit, Kieselschiefer, Strichstein etc) a jasperlike siliceous rock coloured by *charcoal* (Holzkohle), used wegen seiner Härte als Probirstein für Gold.

Granulirtes Quarz od. *Quarzrock, itacolumite, buhrstone, Kieselschiefer od. phthanite* u. verschiedne *Sandstones,* obgleich fast ganz aus silica bestehend, sind *true rocks.*

3) *Hydrated Quartz:* Die Leichtigkeit womit hydrated silica sein Wasser verliert, verhindert die Bildung grosser aus hydrated silica zusammengesetzter Massen.

Opal: dieser term anwendbar auf alle *compact uncristalline semi-translucent* bis *opaque hydrated silica,* das von *3-13 % Wasser* enthält u. X) *specifische* Schwere v. *1.9* zu *2.3.* (X) Augenscheinlich *solidified gelatinous silica.*

Noble Opal, wenn v. milchweisser Farbe, opalescent, rich play of colours;

Common od. Halb Opal, nicht opalescent; wenn *fast opaque* bläulich weisser Porcellanfarbe, an Zunge anklebend, *Cacholong* (Schönstein, Perlmutteropal, Cacholong, Kachelong);

Hydrophane, wenn porous u. opaque, aber transparent werdend in Wasser;

Woodopal einfach verkieseltes Holz. |

|90| *Ausser den eigentlichen Opalen* verschiedne andre *hydrous siliceous minerals* erwähnenswerth:

1) *Hyalite,* die *glassy* variety;

2) Sinters, loose deposits from water, manchmal auftretend als *poröse, stalactitic, botryoidal, fibrous* etc masses; manchmal in *compacten masses,* called *siliceous sinter* od. *Geyserite* (v. den *Geysers* in Iceland); *fiorite* od, *perl-sinter,* found in shining globular u. botryoidal masses in cavities of volcanic tufa.

Michaelite (v. *St. Michaels in den Azoren,* wo es auftritt als *pearly fibrous mineral)* ist andre Varietät dieses Minerals, *specifische Schwere* v. *1.88,* enthält *16.35 % Wasser,* représentât das *Anhydro-Acid* $H_4Si_3O_8$ *(= 3* H_2SiO_3*).*

3) *Earthy Deposits,* wie *Randanite* u. das friable (zerreiblich, bröcklich) weisse Deposit von above *the Upper Green Sand* (beschrieben durch Way). *Randanite* (v. *Randon,* in Puy de Dôme, wo gefunden) besteht aus casts v. infusorien. *Wahrscheinlich, dass die meisten, wenn nicht alle hydrous silicates organischen Ursprungs.* X) X)

Die *Endomorphs - Minerale eingeschlossen* in andern Mineralen, *perimorphs* - the *enclosing minerals themselves,* die *pseudomorphs* - the *imitative forms,* die Minerale annehmen, wenn sie den *Platz* (Stelle) *von decayed minerals einnehmen,* oder *producirt werden als Resultat dieses decay durch Zufügung* zu, *od. Verlust* von einigen Materialien der ursprünglichen Minerale, liefern das werthvollste u. zuverlässigste Zeugniss der *Genesis* u. *Metamorphose der Mineralien* u. *der v. ihnen gebildeten* rocks; machen Ende albernen Theorien u. unwissenschaftlichen Conjecturen über Bildungsweise der rocks; wenige Minerale liefern so zahl- u. lehrreiche Beispiele als *Quarz.* Daher möglich complete lists davon.

Endomorphs od. enclosed minerals, observed in quarz crystals.

Non Metallic bodies: Schwefel, Graphit, Anthracit.

Metals: Gold, Silber, Kupfer.

Halogen compounds: Fluorspath.

Anhydrous metallic oxides: Rutile, Anatase, brookite; specular iron (der eigentliche Eisenglanz, Glanzeisen), magnetite, micaceous iron, red oxide of iron; pyrolusite; oxide of tin or cassiterite; bismuth ochre.

Hydrates: limonite or brown hematite, göthite (pyrrhosiderite, onegite, needle iron etc)

Sulphurets: pyrites, pyrrhotine od. magnetic pyrites, marcasite, mis-pickel, chalcopyrite or copper pyrites, erubescite or variegated copper, ga-lena, blende, manganblende, cinnabar, molybdenite, stibnite or antimony glance, zinkenite, heteromorphite or feather ore, pyrargyrite or ruby silver, tetrahedrite or fahlerz, stephanite or brittle silver, (sprödes, brüchiges) sil-ver glance.

Tellurides: foliated tellurium or nagyagite

Sulphates: barytes, anhydrite.

Phosphates: pyromorphite. |

|91| *Arseniates:* (hydrous) erythrine od. cobalt bloom.

Carbonates: dolomite, calcite, chalybite, magnesite.

Silicates: (anhydrous) augite (?), hornblende (amianth, asbestus, gram-matite, actinolite, byssolite), acmite; beryl; garnet; epidote; thallite; axinite; mica; orthoclas; albite; topaz, lievrite; sphene or titanite; tourmaline.

Hydrous silicates: (magnesian) talc; chlorite; (non magnesian) calamine, carpholite; clay; u. die zeolites: chabazite; stilbite.

Titanates: ilmenite, crichtonite.

Tungstates (Wolframites): scheelite, wolfram.

Ausser diesen enthalten Quarzkr y stalle: Asphalt, Basalt u. *Granit.*

Meisten *Quarzkr y stalle* enthalten *cavities,* wovon einige enthalten *Wasser, Oel, Luftblasen;* andre *lose Crystalle* od. *minime Sandkörner.* Manchmal die cavity so gefüllt mit crystals dass ihre Form nicht bestimm-bar; wenn die Formen defmirbar, *cubes, prisms* etc.

X) Die *Quarzkr y st als,* when crushed liefern traces von NaCl, $Ca(SO_4)$ etc.

Die *air bubbles* oft so zahlreich, dass der crystal opaque wird; in *vein-quartz* oft nur Viooo of an inch v. einander getrennt, so dass 1000 Millionen davon in a cubic inch.

Quarzkr y stalle schliessen oft *andre Quarzkr y stalle ein;* manchmal das enclosed quarz coated mit Crystallen andrer Mineralien wie *Chlorite;* manchmal *a series of planes* beobachtbar, parallel to some face, generally the terminal pyramidal planes, *indicating successive stages of growth.* Manchmal *evidence of a change in the conditions of growth of the crystal between the deposits of one layer or shell and the others;* so das *Innere der Crystalle* ganz durchsichtig, während das andre ganz opaque u. weiss v. air-bubbles, zeigt dass die *solution* worin *der last layer* formed Gas ent-hielt; seltner *outer layer v. transparent Quarz* covers the opaque one; dies auch beobachtbar bei *Fluor,* wo manchmal 2 od. 3 opaque layers alter-nating mit durchsichtigen.

Perimorphs, or crystals enclosing quarz crystals

Metals: Gold. *Fluorides:* Fluorspath. *Oxides:* Zinnstein.

Sulphurets: Pyrites, galena, tetrahedrite od. Fahlerz, skutturudite od. Arsenikkobaltkies, molybdenite, cobaltine, pyrargyrite od. ruby silver.

Sulphates: barytes; gypsum. *Borates:* boracite. *Phosphates:* Apatite. *Carbonates:* calcite; chalibite, smithsonite.

Silicates (anhydrous): hornblende, beryl, garnet, idocrase, mica, Orthoclas, Sanidin, Albit, Topaz; Kyanit, Tourmalin, *(hydrous)* clay or halloysite or bole; apophyllite, heulandite, praseolite or hydrated iolite or cordierite.

Chromates: Chromate of lead, tungstates, scheelite.

Pseudomorphs:

Quarz in Form v. *Fluorides:* Fluor-spath; *Quarz in Form* von *Oxides:* Corundum, Eisenoxyd. *Sulphurets:* pyrites, galena. *Sulphates:* Gyps, anhydrite, barytes; *Carbonates:* calcite, Bitterspar, Chalybite, baryto calcite, cerusite; smithsonite, diallogite. *Silicates:* scapolite (andalusite ?) Augit, Garnet, Prehnit, heulandite, stilbite, natrolite, calamine. *Phosphates:* pyromorphite. *Tungstates:* scheelite, wolfram. *Silicates: Eisenkiesel* in Form v. *Calcite; Chalcedony* in Form von *Fluorspath, calcite, bitterspar, barytes, pyromorphite, datholite. (Carneol, chalcedony proper* u. *prase* in Form of calcite); *Hornstone* in Form v. fluor spar, calcite, chalybite, mica. I

1921 *Pseudomorphs* (v. *Quarz* etc) *Semi-opal* in Form v. Calcite; *Jasper* in Form v. Hornblende. Andre minerals in the form of quartz: Hematite, limonite, pyrites, steatite, chlorite.

II) Corundum od. native Alumina.

Al_2O_3; krystallisirt in öseitigen Prisms u. Pyramids.

Saphir, wenn transparent u. *blaugefärbt;*

Ruby, wenn *roth,* werthvollste aller gems;

Oriental Ruby, wenn *grün,* einer der rarest gems.

Emery, impure corundum, enthält Fe_2O_3.

Alumina erhaltbar durch dialysis in soluble state; in seinem gewöhnlichen Zustand einer der *schwerlöslichsten* bekannten Körper. In der Flamme des oxy-hydrogen Löthrohr schmilzt Alumina in viscid liquid, das erhärtet in durchsichtig Glas.

Normal Hydrat (hydroxid) des Aluminium $Al_2(OH)_6$ (Hydroxid) (- $Al_2O_3 + 3\ H_2O$); tritt auf in Natur als Mineral - *Gibbsite* (dieser Name

manchmal auch angewandt auf ein Phosphate of Alumina) oder *FeIs-öbanyite* u. crystallisirt als: *Hydrargyllite.*

Metahydrat (hydroxid) = $Al_2O_2(OH)_2$ = $H_2Al_2O_4$ (= Al_2O_3 + H_2O) auch in Natur, dunkel crystallisirt Mineral, unter dem Namen: *Diaspore;* gefunden in *chlorite slate* u. begleitet *Emery.*

Auch *opaque amorphous hydrate,* containing *ferric hydrate - Bauxite.*

Alumina bildet Salts - *Aluminates,* entsprechend dem *Metahydrat* $H_2Al_2O_4$«

Die *bedeutendsten der Aluminates, die Spinels:*

$MgAl_2O_4$ *(Magnesian Spinel* od. *balas ruby)*

$ZnAl_2O_4$ *(Gahnite,* Zinkspinel)

$FeAl_2O_4$ *(Hercinite* od. *Eisenspinet)*

Wenn *Beryllium (Glucinium)* bivalent metal, das *Chrysoberyl* should have Formula *Be"*Al_2O_4, entsprechend den *spinels,* womit es auch in Form übereinstimmend.

Ausser den zahlreichen *aluminous silicates,* in einigen wovon Alumina spielt Rolle sowohl v. *Base als Acid,* u. den *sulphates* od. *alums,* bildet Aluminium das *halogen mineral: Cryolite:* Na_3AlF_6 od. $Na_6Al_2F_{12}$ (= $Al_3(NaF_2)J$

Nach *Brewster's* observation on Brazilian *Chrysoberyls:* layers gefunden full of cavities mit liquids verschieden v. Wasser; in einem Crystal fand er 2 parallele layers, in einem davon 30,000 such cavities in about *'Ii* von • inch. Manchmal enthalten die cavities 2 liquids, die sich nicht mit einander mischten; in einigen cases das fluid deposited *dark matter,* schien cellular, als ob v. *organic origin.* Einige layers enthalten cavities mit fluids ohne alle air-bubbles. I

III) Oxides of Iron.

Fe_2O_3 *(ferric oxide, sesquioxide or peroxide)* und Fe_3O_4 *(- FeO +* Fe_2O_3*) (ferrosoferric oxid)* kommen als Minerale vor.

Rotheisenstein. Fe_2O_3 *(ferric oxide),* in several states, *crystalline, massive, earthy, compact* u. *friable;*

Es heisst: *Specular Iron,* wenn *distinctly crystalised* in *Formen des hexagonal system; specific gravity* 4.8.-5.3.

Micaceous Iron, when it assumes a *micaceous structure.*

Hematite, compact variety, mit *sub-metallic* or no metallic lustre, occurring in *mamillary* (warzenförmig), dendriform (baumförmig) masses, mit *fibrous structure, (hematite* jezt used as the generic name of all the (hard ?) varieties).

Die *soft varieties: red ochre* (Eisenrahm) od. *red iron froth* od. *scaly red iron,* wenn bestehend aus leicht coherent scales.

Auch gemischt mit *verschiednen proportions* v. *clay* als *argillaceous iron ores, reddle* or *red chalk* etc.

Specular iron tritt auf bes. in *Schistosen* u. *crystallinischen rocks,* manchmal gefunden in ejected lava.

Hematite (under this term including all varieties) in Adern associirt mit *calcite, Quarz* u. *barytes* und in *beds.* Die *softer varieties,* auftretend wie vorher erwähnt, (auch in *nodules* or *lumps in shales)* sind chiefly result der *Zersetzung* von *chalybite* od. *Carbonate of iron.*

Die *fibrous* u. *massive reniform* od. *kidney iron* zu betrachten als *Transition v. colloid hydra ted zu crystallised oxide.*

Zwei Hydroxide v. ferric acid.

$Fe_2(HO)_6$ *{-* Fe_2O_3 *+ 3* H_2O*): Limonite od. brauner Hematit;* in warzenförmigen, stalactitic, u. botryoidal forms, fibrous, sub-fibrous, massive, and earthy, aber höchstens *nur undeutlich krystallisirt.* Es sollte enthalten 25.23 % Wasser, aber, *ausser bog-iron ores,* enthält selten mehr als 13-15%.

Brauneisenstein (sehr wertvolles Erz) = Fe_2O_3 + $Fe_2(OH)_6$

Bog-Iron ore scheint, wie das correspondirende *earthy hydra ted silica,* zum Theil wenigstens entstanden durch *action of animals.*

Yellow Ochre (vitriol ochre etc) ist eine *argillaceous variety, enthält basic ferric sulphate, silicates, arsenates etc;* meist *deposit v. water* mit *green vitriol derived v. Oxidation v. Pyrites.*

Limonite tritt auf in *secundären u. recent formations,* formed by *deposition from water,* od. *Oxidation of carbonate derived* v. calcareous u. dolomitic rocks.

$Fe_2O_3(OH)_2$ = $FI_2Fe_2O_4$ *(=* Fe_2O_3 + H_2O*) (Meta-Hydroxid)* In fact das *Ferrohydroxid -* $Fe(OH)_2$*,* als Mineral vorkommend: *Göthite,* sollte 10-11 % Wasser enthalten. Crystallisirt in *rhombic* od. *trimetric prisms,* kömmt auch vor *fibrous, merenförmig, foliated or scaly* und *massiv. Gelblich, röthlich, schwärzlich braun.* Viele Varietäten, bes. in *Structur, Farbe* u. *associations;* so *Rubinglimmer* (hyacinth-red glimmerige Abart), *stilpnosiderite* (amorphous, stalactitic or massive), *needle iron ore* (fibrous) (radiated). |

|94| $FeFe_2O_4$ *(-* FeO*,* Fe_2O_3*) ferroso-ferric oxide: - Magnetite* (the natural loadstone besteht chiefly daraus) Chiefly crystalline; die crystals modifications des *octahedron,* manchmal des *rhombic dodecahedron;* gewöhnlich *schwarz;* im allgemeinen *metallic lustre.*

Wird auch gefunden *granular, compact, earthy* u. als *Sand.* Tritt auf in *veins* u. *beds,* associirt mit *Gneiss, Syenite, clay-, chlorite-* u. *hornblende-*

slates u. *greenstones;* auch disseminated in those rocks, wovon es bedeutenden Bestandtheil bildet.

Kann betrachtet werden als *Représentant der Spineis,* worin *Alumina* ersetzt durch *ferric acid;*

So z.B. $MgAl_2O_4$ *(Magnesian spinel).*

$FeFe_2O_3$ *(Magnetite);* manche varieties enthalten in fact Magnesia. *Franklinite* ist variety davon, worin *zinc* u. *manganese* mehr od. minder das *ferrous oxide* ersetzen; es repräsentirt $ZnAl_2O_4$ *(Gahnite, Zinkspinel).*

Hematite u. *Magnetite* treten auf als *true rocks,* wie *Magnetberg* (im Ural); *Eisenberg* u. *Pilot Knob* (in den *Rocky Mountains).* Die beiden letztern bestehn aus *Haematite.*

Perimorphs:

Specular iron: umschlossen von fluor-spar, quarz, rutile, zincite, pyrites, barytes, apatite, bitter spar, scapolite, dichroite, cancrinite, adular, albite, oligoclase, topaz, heulandite.

Magnetite: enclosed in Quarz, bitterspar, dolomite, apatite, augite, actinolite, Garnet, idoerase, scapolite, epidote, allanite (orthite), sodalite, nepheline, orthoclas, topaz, tourmaline, phillipsite, datholite

Oxide of Iron: inclosed in: Quarz, rutile, diaspore, chalybite, cerusite, smithsonite, anglesite, garnet, zircon, natrolite (bergmannite)

Iron foam in: *Fluor-spar, calcite, bitter-spar, analcime, chabazite, harmotome.*

Endomorphs:

In Magnetite eingeschlossen: pyrites, copper pyrites, amianthus, scapolite, nepheline, chlorite, talc,

in Iron glance: rutile, brookite.

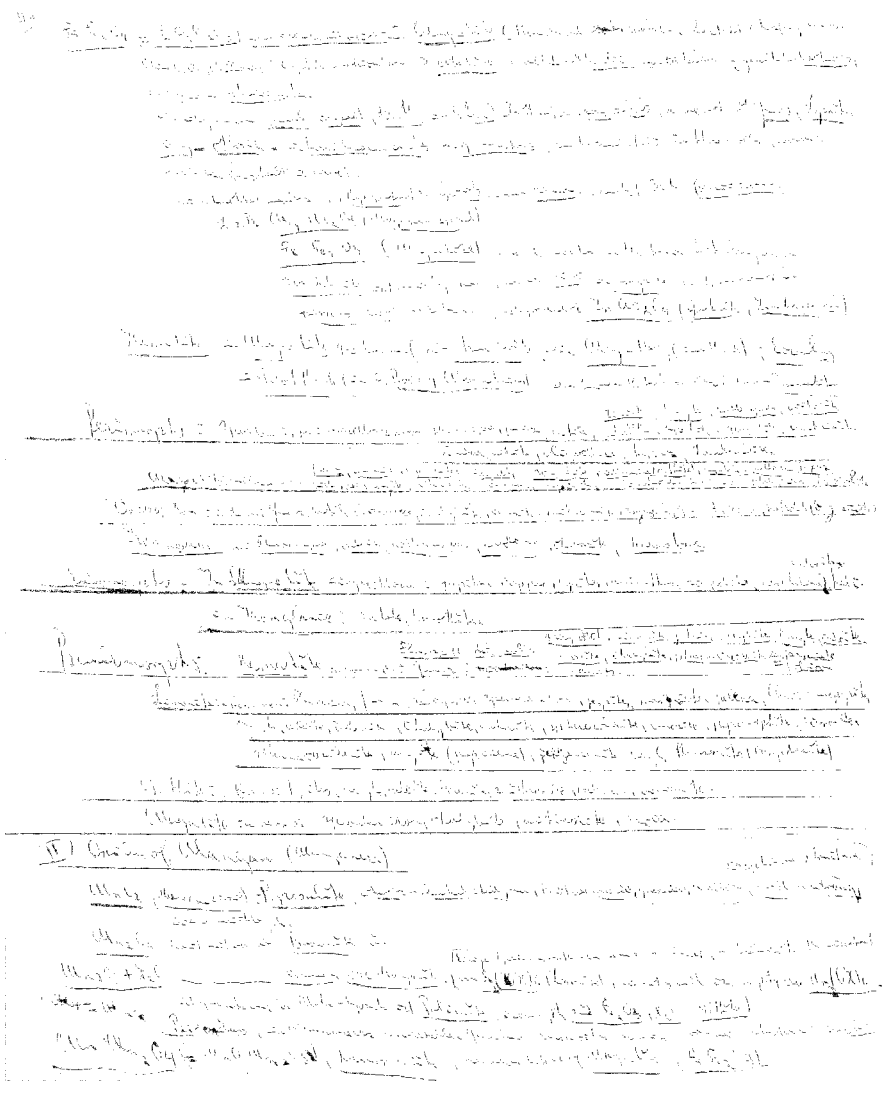
Pseudomorphs:

Hematite in form von: Fluorspath; Quarz; magnetite, limonite, Göthite, pyrites, barytes, calcite, dolomite, chalybite, pharmacosiderite oder - arseniate of iron, garnets.

Limonite in form von: Fluorspar, Quarz, red copper, specular iron, pyrites, marcasite, galena, blende leucopyrite, barytes, calcite, dolomite, chalybite, ankerite, spherosiderite, cerusite, pyromorphite, scorodite, pharmacosiderite, augite (pyroxene), jeffersonite, beryl, thomsonite (comptonite)

Göthite in form v. : Pyrites, barytes, calcite, dolomite, smithsonite, calamine, vivianite.

Magnetite in form v. : specular iron, chalybite, actinolite, mica.



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 94

IV) Oxides of Mangan (Manganese)

MnO_2 (Mangan-Dioxid): Pyrolusite, schwarz od. *dunkel stahlgrau,* kommt vor *massiv, granular, reniform, with a fibrous crystalline structure.* Dies das wichtigste.

s *Mn_2O_3* kommt auch vor als *Braunite,* u. *$Mn_2O_3 + H_2O$* kommt auch vor als *common ore Manganite.* Einige Specimens enthalten viel mehr Wasser, wahrscheinlich Repräsentant von *$Fe_2(OH)_6$* (Limonite), womit es auch isomorph, also *$Mn_2(OH)_6$,* der Representative des Meta-hydrate ist *Polianite,* Isomorph *mit Fe_2O_3, H_2O (Göthite).*

Psilomelan, ein Manganeseerz v. variablem Quantum Wasser; ohne bestimmte formula; wahrscheinlich *mixture.*

$MnMn_2O_4$ (= MnO_3 Mn_2O_3), *hausmannite,* representative of *Magnetite ($FeFe_2O_4$).* |

1951 Manganese ist sehr welt diffused; kleine quantities davon present In fast alien iron ores; aber die *manganese minerals* selbst rarely occur in such masses as to form rocks u. das *Metall selbst* bildet keinen bedeutenden Bestandthell der rocks; doch spielt es Rolle In many decompositions.

Pyrolusite (MnO_2), *Hausmannite* ($MnMn_2O_4$) u. *Braunite (Mn_2O_3)* erscheinen als *Pseudomorphs* in der Form v. *Manganite* u. alle 4 In der Form v. Calcite.

V) Sulphides of Iron.

In der Natur kommen vor als *Mineralien:*

1) *FeS_2 (ferric-disulphide);* dimorphic; *Pyrites,* wenn krystallisirend In *monometric system; (miners* nennen es *mundic) Marcasite,* wenn - in *trimetric* od. *rhombic system.*

a) Pyrites: crystallisirt in cubes, octahedrons, cube-octahedrons, pentagonal dodecahedrons etc; auch in cylindroidal und globular stalactites u. mammillated, the *surface being covered with crystalline facettes* and *the interior* fibrous, compact etc.

Hat charakteristische *Bronz- bis Goldfarbe,* nearly uniform; einige varieties enthalten *copper,* andre *cobalt* or *gold* or *silver. Pyrites* eins der most diffused minerals in nature; disseminated *in rocks of all ages;* bildet manchmal *veins* of considerable extent, oder, *gemischt with a kind of clay dünne Betten.*

Massive pyrites, mehr od. minder rein, oder aber mit *Thon* gemischt, under the name of: *Sulphur ore* gebraucht zur Bereitung von *Schwefelsäure.*

Pyrites *deposited* durch *thermal-mineral waters,* die zugleich enthalten *sulfuretted Hydrogen* (H_2S) und *Eisen,* wie die v. *Chaudes-Aigues* (in Cantal), of *Bourbon-Lancy* (department of Saône-et-Loire). Am Hals der sulphursprings v. *Bagnerres de Luchon* (Pyrenees) cubische Pyritescrystalle abgelagert auf crystallisirten barytes.

Nach *Ebelmen pyrites täglich gebildet* wo *organic matter in decomposition* wirkt auf die Sulphate von Mineralien od. Meereswasser in Gegenwart von Eisenhaltigem mud.

ß) *Marcasite:* of pale bronze colour, manchmal inclined to grey, daher genannt *white iron pyrites.*

Strahlkies od. *radiated pyrites (Werner)* wenn vorkommend in *acicular* (nadeiförmig) oder *fibrous radiated masses.*

Spear pyrites; in macled (duplirten) crystals, forming dendritic configurations.

Hepatic pyrites od. *Leberkies;* Marcasite heisst so, *wenn er sich zu zersetzen beginnt,* wobei er äusserlich *leberbraune Farbe* annimmt.

Marcasite nicht so abundant wie *pyrites;* z.B. nicht gefunden in *beds of old slate rocks,* wohl aber in den veins die diese rocks durchsetzen; es ist mehr od. minder disseminated in der *carboniferous formation* u. findet sich häufiger *je neuer das Gestein.* Oft ist es vertheilt in Zustand so feiner division dass es nicht wahrnehmbar in *bituminous shales, coal shales* etc. In den *shales u. clays der Lias u. Kreideperioden,* wie in einigen coals der *carboniferous period,* tritt es auf in Gestalt von *balls* u. *irregular masses* v. grösserem od. geringerem Umfang; auch in *radiated globular masses* u. schönen *spear macles in the white chalk itself*

Arsenical pyrites od. *Mispickel,* welcher sowohl Arsenic als Schwefel enthält; obgleich er in den ||96| *Winkeln* verschiedne degrees von Marcasite abweicht, ist er damit vielleicht *homoeomorph.*

2) *Fe"Fe'"$_2$S$_4$ (- FeS, Fe$_2$S$_3$) (ferroso-ferric sulphid)* constituirt das Mineral *»Pyrrhotine«* od. *Magnetic Pyrites.*

Py rr ho tine od. *Magnetic Pyrites* has weak magnetic properties; crystallisirt in Formen des hexagonal system; Seine true colour zwischen *bronz-gelb* u. *Kupfer-roth,* aber wegen der Leichtigkeit, womit es tarnishes (verschiesst, matt wird, Glanz verliert) ist es gewöhnlich *röthlich-brauner* Färbung. Tritt gewöhnlich *massiv* auf in *fissures* in crystalline rocks mit magnetite u. selten in crystallisirten Platten. Vollkommne Crystalle davon sehr selten.

Die 3 sulphides of Iron *(Pyrites, Marcasite u, Pyrrhotine),* wenn feuchter Luft ausgesetzt, *oxidiren* u. produclren *ferrous sulphate* od. *grünen Vitriol (FeSG$_4$ + 7FI$_2$O).*

Vollständig reiner *cubic pyrites* untergeht Reaction nur sehr langsam; daher wahrscheinlich dass die Varietäten desselben, die sich rasch zersetzen, gemischt mit *Marcasite,* der oft gefunden nicht nur mit Pyrites associirt, sondern Ihn durchsetzend. *Marcasite* oxidirt so rasch, dass schwer specimens davon aufzubewahren, namentlich *fossile casts* composed of lt. Nach *Wasser* u. *Kohlensäure verrichtet keine Substanz so wichtige Funktion in der Natur als ein Agent* der Metamorphose als *Sulphide of iron.* Während seiner Oxidation *bedeutende Menge freier Schwefelsäure* gebildet, die, wirkend auf benachbarte Minerallen, u.a. on *aluminous silicates,* bedeutende quanta v. Materie *dissolves, including a very considerable quantity of the latter.* Diese Lösung, wenn sie in fissures circulirt u. In Gesteine eindringt, 1st a *powerful agent of change.* Vorstellung glebt v. der Quantität v. *aluminous silicates dissolved in a nascent state in water containing freie Schwefelsäure thus formed-* die Thatsache, dass das Wasser heraufgepumpt aus einer einzigen Mine In Irland jährlich mehr als 100 Tonnen Alumina-silicate fortschleppt.

Pseudomorphs:

Substanzen, die sich so rasch u. leicht zersetzen, unter Entwicklung v. Wärme, Zuwachs von bulk u. Production von löslichen Substanzen die auf umgebende Körper wirken, bieten keine günstige Bedingungen für die Production von Pseudomorphs.

Mineralien gefunden in der Form v. Pyrites: Graphit, Quarz, Haematit, Göthit, Limonit, Marcasit, pyrrhotine, Copperas.

Pyrites gefunden in den Formen folgender Mineralien: Quarz, specular iron, marcasite, mispickel, pyrrhotine, galena, stephanite od. *brittle silver, polybasite, pyrargyrite* or *ruby silver, barytes, anhydrite, calcite.*

Stephanite u. calcite gefunden in der form of marcasite.

Perimorphs:

Pyrites enclosed in: Diamant, Gold, Fluorspath; Quarz; magnetite; pyrites, pyrrhotine, galena; barytes, gypsum, coelestine; boracite, calcite, Bitterspath, diallogite; Augit, malacolite, actinolite, beryl; garnet; scapo-Ute, dipyre, dichroite or iolite, fahlunite od. *hydrous iolite; lapis lazuli, adularia, felspar; apophyllite; harmotome, stilbite, datholite;* scheelite.

Marcasite od. radiated pyrites gefunden in: Gold, Fluorspath, Quarz, Pyrites, Pyrargyrite od. ruby silver, barytes, calcite, magnesite, chalybite, apatite und apophyllite.

Py rr ho tine in: Quarz, Pyrites, calcite, hornblende, scapolite (wernerite), dichroite or *iolite, apophyllite.*

Endomorphs:
Minerals found in Pyrites: carbon, gold; Fluorspath; Quarz, specular iron; marcasite, pyrrhotine, galena, realgar; Gyps; calcite; pyrope-garnei, zircon, mica, Feldspath, Staurotid. |

|97| D) Salze der Oxy-Säuren, occurring as Minerals.

I) Sulphates; (geologisch wichtig): thenar dite, glauberite, glauber salt, gypsum, anhydrite, barytes u. alunite,

1) *Sulphate of Soda, (Na_2SO_4);* kommt nur in einem Fall *als rock* vor; bildet auch nicht Constituent of rocks; erscheint aber unter so viel Umständen, dass v. grossem Interesse f. Geologie.

Existirt im *Gewässer vieler salinischen heissen Quellen,* wie namentlich *Carlsbad;* bildet sich *während des Winters* in *salt lakes* die *sulphate of magnesia* enthalten; crystallisirt manchmal aus gemischt mit *$Mg(SO_4)$* (sulphate of Magnesia) als besondres Mineral:

Astrakanite (Na_2Mg2S0_4, 4 H_2O) in einigen der salt lakes an den Mündungen der Volga. In der Region des *Lake Aral* verschiedne lakes, deren Wasser es in Lösung enthalten u. von denen es (das Sulphate of Soda) auskrystallisirt. Viele *beds of clay* in dieser Region abound with it.

In vielen *grossen salt-deposits* kommt es in geringer Menge vor.

Es *efßorescirt* zu gewissen Jahreszeiten auf der Oberfläche des Bodens an vielen Orten, namentlich at *Bahia Bianca* (das daher seinen Namen) in *Südamerica.*

Der *einzig bekannte Fall,* wo Sulphate of Soda a *true rock* bildet, im *valley* des *Jarama* (tributary des Tagus) im Centrum v. Spanien. *{"On the deposit of Sulphate of Soda in the valley of the Jarama, near Aranjuez, in Spain'* by *William K Sullivan* and *J. P O'Reilly, Atlantis* vol. IV u. v. denselben Verfassern: *"Notes on the Geology and Mineralogy of the Spanish Provinces of Sant ander and Madrid" London 1863.)* Es *kommt dort vor als:*

Na_2SO_4 (anhydrous Sulphate) oder *Thenardite* u. als:

$Ca"Na_2 (SO_4)_2$: Glauberite, compound der anhydrous sulphates of calcium u. sodium, u. zwar findet es sich dort (bei Aranjuez) associirt mit *clay* u. *Gyps* in *Betten,* die sich über viele Meilen erstrecken u. an einigen

Stellen 50-60 Fuss dick sind. In diesem Distrikt, zu *Espartinas,* der *Thenardite* zuerst entdeckt; vor der Entdeckung dieser beds sehr seltnes Mineral, ausserdem nur bekannt zu *Tarapaca (Peru),* wo auch associated mit *Glauberite.* Der *Glauberite* (ausser im Thal des Jarama) auch seltnes Mineral, vorkommend in geringer Menge in grossen *salt-deposits.*

Thenardite u. Glauberite, der Luft ausgesetzt, absorbiren Wasser, u. losen sich auf, when acted upon by water, der *Thenardite* ganz, *Glauberit* theil weis. So ein *Deposit von Glaubersalz,* nämlich Na_2SO_4, *10* H_2O gebildet entlang the escarpment der beds.

2) *Sulphates of Calcium, a)* $CaSO_4$ od. *Anhydrit* (als *Mineral);* gefunden in Verbindung mit common salt, dessen Form es oft nachahmt, während seinerseits Salz gefunden als Pseudomorph des *Anhydrit;* Anhydrit *härter als Gyps,* womit es meist associirt. Der ||98| *Anhydrit* occurs in *Crystallen des trimetric* or *rhombic system,* aber gewöhnlicher in *lamellar, saccharoidal,* and *compact masses.*

Vulpanite eine Varietät des Anhydrit, found at *Vulpino* (Nord-Italien) enthält about *8 % silica.* Seine *specifişche Schwere* - 2.889 bis 2.957, seine *Härte:* 3.5 oder ungefähr die des *Calcite.* Used als Marmor unter dem Namen *bardiglio di Bergamo.*

Anhydrit bildet in *Nova Scotia* ausgedehnte *beds,* der *carboniferous period* angehörig.

$CaSO_4 + 2\ H_2O$: *Gypsum* (hydrated calcic sulphate); krystallisirt gewöhnlich in *monoclinic prisms;* kömmt auch vor *laminar, lamellar, fibrous, bacillary, saccharoidal,* u. *compact,* mixed mit calcic carbonate *or carbonate of lime, clay u. sulphurs* of various colours, aber *gewöhnlich weiss.*

Alabaster (krystallinisch); saccharoidal u. compact varieties des Gyps; *Selenite,* transparent crystals, *(Gypsspath,* Selenit, *Gypsblume* etc) *Satinspar,* die feine fibrous variety *(Faserkalk)*

(Gyps in monoklinischen Krystallen - *Marienglas (Schorlemmer))*

Gyps tritt auf *in allen Formationen, von Upper Silurian bis zu den most recent,* bes. in *carboniferous, permian u. miocène;* gefunden *selbst in crystalline rocks.*

Es wird abgelagert während der *evaporation of brine,* u. wird *producirt* durch die *Action der Schwefelsäure* generated durch die *oxidation von Schwefel oder pyrites,* oder evolved von volcanic fissures.

Beispiel der Quantität der Schwefelsäure, manchmal gefunden in vulkanischen Districts, die *hot springs* der vulkanischen Region von *Neu Granada* (South America); 2 davon produciren *actual rivers of warm acid water;* einer davon zuerst beschrieben v. *A. v. Humboldt,* heisst *Rio Vi-*

nagre (Essigfluss). *Gyps sehr weiches Mineral;* seine Härte nur 1.5-2.0, oder *nur halb die des Anhydrit;* auch *seine Dichte geringer* als die des Anhydrit.

Perimorphs.

Anhydrite: eingeschlossen als Mineral in Quarz u. Steinsalz; Gypsum in *Steinsalz, pyrites,* und in *Gyps.*

Endomorphs:

In Gypsum eingeschlossene Minerale: Schwefel, Kohle, Braunkohle, Gold, Quarz, Limonit, Pyrites, marcasite, chalcopyrites, cinnabar (Zinnober) *Realgar* (As_2S_2), *Antimonglanz, stephanite od. brittle silver ore, Gyps, Kalkstein, Bitterspath, Azurit, Malachit, amianthus, pyrope, dioptase, humboldtite* (datholite).

Pseudomorphs.

Anhydrite kommt vor in Form von: Common salt, pyrites, Gyps u. *calcite;*
Gypsum in Form v. common salt, anhydrite u. *calcite;*
Quarz, limonite, calcite, u. strontianite in Form v. Gyps;
Calcite, Dolomite u. NaCl (common salt) in Form v. Anhydrit. |

|99| *3) Sulphate of Barium (od. baric sulphate),* $Ba"SO_4$, heisst als Mineral: *Barytes, crystallisirt in rhombic or trimetric system:*

hardness: 2.5-3.5;

Specific gravity: 4.38-4.72, hence the name of *heavy Spar.*

Existiren auch *fibrous, lamellar, crested* (geschöpft, gehaubt), *globular, coarsely laminated, granular* u. *massive* varieties. Wenn rein - *weiss* u. Crystalle transparent, aber oft gelblichgrau, blau, roth, braun, opaque.

Barytes häufiges Mineral *in metallic veins; kommt auch vor als distinct veins,* bes. in *limestones,* manchmal begleitet *von Celestine* ($SrSO_4$ sulphate of strontium, schwefelsaure Strontianerde, Cölestin) und *calcite.*

Crystalle davon gefunden in den heissen Schwefelquellen v. Bagnerres de Luchon.

Geologisch chiefly of interest wegen seiner connection mit *mineral veins,* hot springs u. *pseudomorphism.*

Perimorphs:

Barytes enclosed in: Fluorspath, Quarz, calcite.

Endomorphs:

Eingeschlossen in Krystals of barytes: Wismuth, Quecksilber, Silber; Fluorspath; Quarz, Glimmer Eisen, red iron foam, manganite, göthite

(pyrohosiderite), limonite; *orpiment (Auripigment, As_2S_3), realgar* (As_7S_2), *stibnite, bismuthine, Silberglanz, galena, Blende, Zinnober (HgS), pyrites, marcasite, smaltine, chalcopyrite, heteromorphite, bournonite; barytes* - der *innere crystal of barytes manchmal separirt v. der external shell desselben Minerals durch pyrites; breunnerite (bit ter spath) ; dolomite crystals* being manchmal observed on one side des internal crystal.

Auch cavities in crystals of barytes, manchmal *ganz,* manchmal *nur theilweis* gefüllt mit liquid; Professor *Nicol* bemerkte dass *das liquid im erster en Fall, wenn der Luft ausgesetzt, yielded crystals of barytes.* In nur *theilweis* gefüllten cavities *verschwand liquid bei about 150° Cent.,* so dass es *sehr volatil* gewesen sein muss.

Pseudomorphs:

Barytes in Form von: Dolomite, Calcite, Witherite, baryto-calcite.

Minerals in form of Barytes: Quarz, Red iron ore, Limonit, Göthit, Psilomelan; pyrites; calcite, dolomite, chalybite, cerussite; steatite.

4) Basic Sulphate of Aluminium and Kalium:

Aluminium Sulfat - $Al_2(SO_4)_3$;

Kaliumalaun - $Al_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 24\ H_2O$. (Diese Formel *nach Schorlemmef) (jezt wieder Jukes)*

Als *Mineral: Alunite* oder *Alum (Alaun) Stone,* gebildet durch *Zersetzung von Trachyt durch sulphurous acid vapours;* kömmt hauptsächlich *massiv* vor, *gräulich-weiss* od. *röthlich* von beigemischtem Fe_2O_3.

Die *cavities* des *massive* mineral manchmal *lined mit small crystals* (welche v. Formel: $K_2Al_2(SO_4)^4$, *3 (Al_2O_3, 3 H_2O)* od. a mixture dieses Salzes mit einem von der Formel: K_2Al_2 *etc, 2 (Al_2O_3, 3 H_2O)).* Einige Varietäten enthalten *weniger Wasser* als selbst erheischt durch die lezte Formel. II 100| Die *massiven* Varietäten enthalten manchmal so viel als *60 % intermixed silica.*

Der *Alunite (germanice: Aluminit, Hallesche Thonerde, gallice: pierre dahin, aluminite, alunite)* bildet *dicke Lager on Trachyte* zu *Tolfa* (bei Civita Vecchia), differently coloured, owing den *different states of oxidation of intermixed iron,* haben *ribboned appearance* bei Queer-schnitt.

Dies Mineral *so hart,* dass es so polirt werden kann, dass es feinen Marmor bildet; in *Ungarn* so hart dass zu *Mühlsteinen* gebraucht.

Die *Bildung des Alunite* begleitet v. Production grosser Quantitäten v. *Silica,* wovon einiges intermixed bleibt mit dem alunite, während sein Haupttheil (des silica) *Quarzadern* bildet, manchmal honey-coloured, oder v. der Farbe v. *Eisenkiesel* from intermixed ferric oxid.

Die *Production des Alunite* nicht zu verwechseln mit der Formation von Alaun aus ordinary *Alaun-s chief er* (alum slate); letztrer a *bituminous slate* containing disseminated *sulphuret of iron;* wenn der Luft ausgesetzt, oxidirt letztres (das sulphuret of iron) u. der *Alaunschiefer schwillt auf von der Bildung von Salzen between the layers.*

II) Carbonates:

Die *Carbonates von bi-valent metals* classificirbar nach *2 Crystall Formen.* 1) *hexagonal forms;* 2) *rhombic forms.*

Calcic Carbonate od. *kohlensaurer Kalk dimorph,* crystallisirt in Formen, die zu *beiden* Systemen gehören. Seine *hexagonal forms* included in term: *Calcite,* die *rhombischen* in dem of: *Arragonite. Alle andern Carbonate homoeomorph* mit Calcite oder Arragonit.

Calcitgruppe umschliesst: *Carbonate von Mg, Fe, Mn* u. *Zn (Magnesium, Eisen, Mangan, Zink); Ar r agonit gruppe* umschliesst: *Carbonate von Sr, Ba* u. *pb (Strontium, Barium, Blei).*

Von diesen carbonates gehn nur ein in *composition of Rocks:* die *carbonates of calcium, Magnesium u. Eisen.*

1) a) Calcite od Calk-Spar $CaCO_3$ *(Calciumcarbonat, kohlensaurer Kalk, Kalkspath) (crystallisirt in Rhomboedern);* nach *Quarz* das verbreitetste Mineral in Natur.

In Iceland gefunden klare farblose Massen, leicht spaltbar in Rhomboeder; solche *cleaved pieces,* besitzend well marked *double refraction,* heissen *Iceland Spar.*

Zippe in Monographie darüber hat beschrieben *42 different Rhomboeder, 85 sclenaeder* u. 7 *dihexaeder of calcite.* Die verschiedne Combination dieser Formen, denen zuzufügen *hexahedral and trihedral prisms,* erzeugt multiplicity *modificirter* Formen, wovon De Bournon about 700 beschrieben.

Calcite sehr oft gemischt mit andern *isomorphen carbonaten:* $MgCO_3$, $FeCO_3$, $MnCO_3$, $ZnCO_3$ in den variabelsten Proportionen. Ein specimen v. *Altenberg od. Vieille Montagne* z.B. enthielt *89.56%* $CaCO_3$, *8.23* $FeCO_3$, *0.69* $MnCO_3$ u. *1.01* $ZnCO_3$.

Dolomit: Einige dieser Mischungen haben *besondre Namen: So heisst das Mineral: Dolomit,* wenn enthaltend *gleiche Anzahl v. molecules der Kalk-* u. *Magnesia-Carbonate.* \

11011 *Reiner Kalk-spat h* hat *specifisches Gewicht - 2.69-2.75; Flärte = 3* (in the *scale of Mohs,* which has 10 degrees, commencing with *talc* u.

ending with *diamond). True Dolomite ($CaCO_3$, $MgCO_3$),* which would consist *of 54.3 % of* $CaCO_3$ und *45.7 %* $MgCO_3$ viel *dichter u. härter,* hat *density* v. *2.88* bis *2.95* u. *Härte* v. *3.5* bis 4.5.

Dolomit auch viel langsamer angegriffen by *solvents.*

Specimens der Composition von formulae: 5 $CaCO_3$,*2* $MgCO_3$*; 2* $CaCO_3$, $MgCO_3$ etc.

Die *Composition vieler specimens,* bes. der compact varieties, nicht ausdrückbar durch Formeln.

Der *Winkel des typischen* od. *fundamental Rhomboëder* des *Dolomit ,C)* = 106°IS', i.e. Mittel zwischen dem des *reinen Calcit - 105°5'* und *Magnesit od. Bitterspath = 107°25'.*

Anker it e: = $CaCO_3$, $FeCO_3$, enthält aber immer andere Carbonate wie $MgCO_3$ und $MnCO_3$.

Plumbo-calcite und *Baryto-Calcite* enthalten $PbCO_3$ u. $BaCO_3$ respectively.

1) b) Ar agonit: dichter als Kalkspath, obgleich der letztere *beständigere Form;* bildet in dieser Hinsicht *Ausnahme von Regel,* dass die *beständigste Form dimorpher Körper höhere Dichte hat als die minder beständige.*

Seine *density* von *2.920-2.960;* when *powdered* von *2.50* to *2.51.*

Ist auch *härter* als Calcit; nämlich *Härte* v. *3.5 bis 4.*

Wie die *rhomboedrischen Carbonate,* so vermischen sich auch die *rhombischen Carbonate mit einander in der Bildung von Crystallen.*

So enthalten *manche Ar agonit e:* $SrCO_3$, welches f. sich selbst das homoeomorphe Mineral *Strontianit* bildet; ferner: $BaCO_3$, welches f. sich allein crystallisirt als *Witherit,* auch homoeomorph mit Aragonit;

Alstonit besteht aus $CaCO_3$, $BaCO_3$ u. variabler Menge von $SrCO_3$*;* dies auch die Zusammensetzung v. *Baryto-Calcit,* so dass *carbonate of Barium* auch dimorph, aber seine beständigste Form die rhombische.

Wenn die correspondu enden Formen zweier dimorphic bodies similar, so heissen sie *isodimorphic.* Also *carbonates of calcium u. barium* isodimorph; ebenso *carbonate of lead* dimorphic u. isodimorphic mit calcic carbonate, wie dadurch bewiesen, dass *Blei mit calcite* crystallisirt in *plumbo-calcite* u. mit *ar agoni te* crystallisirt in *tarnowitzite* (wovon ein specimen 3.86 % of plumbic carbonate enthielt).

Wenn *large crystals v. Aragonit* erhitzt, schwellen sie manchmal plötzlich auf u. zerfallen in Stücke; kleinere pieces u. die fibrous variety verrotten. Manchmal scheinen bacillary u. radiated masses v. Aragonit langsam die Molecularstructur des Calcite anzunehmen, ein change indicated by cleavage. Solche *paramorphic* crystalline masses gefunden in vulcanischen districts.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Unbekannt warum *calcic carbonate* vorzugsweisbar in forms *rather of the one than the other system* crystallisirt. Gesagt, generally, Aragonit bilde sich aus heissen, Calcit aus kalten Lösungen; aber Aragonit oft gebildet aus Wasser bei gewöhnlichen Temperaturen. Wahrscheinlich vielmehr, dass in der Natur die Crystallisation v. Aragonit abhängt von Gegenwart eines excess alkalischer Carbonate, während Calcit gebildet in Wasser was wenig od. gar keine alkalische Carbonate enthält. So beobachtete *Becquerel,* dass wenn Gyps getaucht bei gewöhnlicher Temperatur in *starke Lösung* v. *monosodic carbonate {bicarbonat von Natrium) calcic carbonate* deponirt wird als *Aragonit,* aber in dünnen (schwachen) Lösungen als *Calcit.* \

11021 Ausser den zahlreichen *cristallinischen* Formen oder *Kalkspath,* tritt *Calcite* auf *saccharoidal* als *crystalline limestone* - wenn dieser *vollkommen weiss: statuary marble. Den Namen Marmor* erhalten auch Anzahl *unvollkommen crystallinischer Varietäten,* which admit of a high polish, u. verschieden gefärbt durch carbon, ferric oxide etc.

Earthy limestones, enthalten beigemengt beträchtliche Masse *clay;* in einigen davon ist der clay fähig to combine mit dem Kalk when er gebrannt; such limestones: *hydraulic limestone.*

Stalactites, v. den *roofs von Höhlen herabhängend,* und *Stalagmites, irregular masses v. calcic carbonate forming on the floors of caverns; deposited v. dem Wasser oozing through the roof*

Agaric mineral (Bergmilch, Steinmark) od., generally, *cale sinter* - wenn das Carbonate precipitated von Wasser *weiss, lose* u. *friable;*

Calcareous tufa, wenn es cohärent und so hart als not to be friable.

True alabaster, wenn stalactitic calcite hart, halb-durchsichtig, gelblich weiss oder etwas opalescent.

X *Oolite,* wenn calcite in kleinen sphärischen Körnern cemented together wie der Rogen of fisch. *(Oolithenkalk, Rogenstein) (Oolith);*

Pisolite, wenn die Körner grösser, about size einer *Erbse.* so

X) *Marl (Mergel)* ist eine *friable earthy variety des calcite, enthaltend variable Proportion von Thon.*

2) Carbonate of Magnesium, $MgCO_3$ als Mineral *Magnesit* (mit Kalkspath isomorph), wenig bedeutend für Geologen; kommt vor chiefly associated mit *Serpentine.*

Dolomit od. Bitter-spar (Biîierspath); Magnesit combinirt mit *Calcite (sieh 1, a)* bildet den Bitterspath u. die *immense masses v. dolomitic limestones* occurring besonders unter den *Jurassic rocks.*

Breunnerit od. *Mesitine Spar: $MgCO_3$ + $FeCO_3$;* nach dieser Formel *42 % carbonate of Magnesium* u. *58 % carbonate of iron;* aber die Pro-

portion variirt sehr. Alle *dolomitic rocks* enthalten etwas *ferrous carbonate,* aber manchmal überwiegt oder wenigstens = das ferrous carbonate. Diese eingeschlossen unter Namen *Ankerite* mit denen die sehr wenig magnésie carbonate enthalten.

Brown Spar; genannt manchmal die dolomites u. einige Arten *Breunnerit,* die so viel *ferrous u. manganous carbonates* enthalten, dass sie *braun,* selbst *schwarz* durch Oxidation werden.

Das ferrous carbonate der *dolomitic limestones,* oft *4, 5, selbst viel mehr %,* ist in vielen Fällen die Quelle grosser *deposits of carbonate of iron, haematite* u. *limonite,* || 1031 when Dolomite denuded.

3) *Carbonate von Eisenmonoxid. $FeCO_3$ als Mineral: Chalybite or Spathic Iron, Spatheisenstein krystallisirt* od. *massiv* gefunden;

Chalybite: Spatheisen: gleich seinen isomorphen Carbonaten meist mixed mit more or less *carbonates* of *manganese, magnesium, calcium, u. zinc,* namentlich *manganese* u. *magnesium.*

Oligon Spar: eine dieser mixtures, enthält: *2 $MnCO_3$, 3 $FeCO_3$,*

Chalybite tritt auf in den *older rocks* u. associated mit *limestones* in *veins* u. *beds,* oft von enormem Umfang.

Clay-Ironstone (Thoneisenstein), wenn Chalybite gemengt mit *Thon,* u. wie in *Westphalen,* mit *Thon u. Kohle;* sehr massenhaft in vielen Theilen der *Steinkohlenformation* u. *lias u. oolite* von England.

Die *Carbonate v. Calcium, Magnesium, Mangan, Eisen, Zink* etc zu gewissem extent lösbar in water saturated mit Kohlensäure; wenn das *Wasser gesättigt mit dem Gas* unter bedeutendem Druck u. bei hoher Temperatur, wird ihre Löslichkeit sehr vermehrt. Viele heissen Quellen enthalten daher so viel *calcic carbonate* dass sie, wenn zur Oberfläche kommend, grosse Quantitäten davon absetzen. Wird Wasser, enthaltend *Carbonate v. Calcium, Magnesium, Iron u. Mangan* der Luft ausgesetzt, so verwandelt das *manganic carbonate* sich in *Manganite - $Mn(OH)_2$* od. m *Pyrolusit (acht er Braunstein) (- MnO_2),* welches *zuerst präcipitirt* wird; das *ferrous carbonate* oxidirt graduell, wird präcipitirt als ferric hydrate = *$Fe_2 (OH)_6$.* Das *Carbonat von Calcium crystallisirt dann aus vermischt mit Carbonat v. Magnesium,* wenn es als calcite ausscheidet, aber fast frei davon, wenn als *Aragonit.* The calcic carbonate that separates last ist *frei von Eisen;* daher die *flos ferri* (flower of iron), a *coralloidal form of aragonite,* found in beds of ironore, so eisenfrei. - Wenn die Carbonate *präcipitiren ohne access of oxygen,* so geht diese Separation nicht vor, wenigstens nicht im selben Umfang.

True dolomit kann gebildet werden durch *Präcipitation von Meerwasser;* wird aber auch gebildet durch *metamorphische Action;* der Process of

dolomitisation manchmal verfolgbar in *blauem limestone,* der *bräunlich-gelb* wird bei Fortschritt der Metamorphose. Diese Farbe kömmt vom *Eisen* zugleich mit *Magnesia* introduced, oft zum Umfang v. 3-4 %; so manchmal selbst *veins of Breunnerit* formed.

Endomorphs:

in calcite crystals: Silber, Quecksilber, Kupfer, Gold; Fluorspath; Quarz, Rutile, Brookite, specular iron, iron froth; realgar, antimony glance or stibnite, silver glance, erubescite, galena, cinnabar, millerite, pyrrhotine, pyrites, marcasite, mispickel, *breithauptite (antimonial nickel),* chalcopyrite, plagionite, pyrargyrite (ruby silver), tetrahedrite; barytes, celestine; chalybite, smithsonite, azurite, malachite; amianthus, green earth, garnet, idocrase, epidote, mica, titanite, glauconite (hislopite), metachlorite, apophyllite, calamine, mesotype, stilbite (desmine), apatite.

In Aragonit: Quarz, barytes; calcite, arragonit, strontianit, mica. Sorby observed *cavities* in *Aragonit in Vesuvian lava* enthaltend a liquid u. air; letzteres nahm Vio des Raums des fluid ein, woher er schliesst dass die cavities formed at Temperature v. about 160° Cent.

In Dolomit: Quecksilber; specular iron, iron froth, magnetite; Silberglanz, Zinnober, Pyrites, chalcopyrite; amianthus, albite talc, cobalt bloom.

In Breunnerit: talc. In Chalybite: bismuth, Quarz, Rutile, oxide of iron, galena, pyrites, chalcopyrite, marcasite, bismuthine, Gersdorffite (tombazite), mica.

Perimorphs:

of Calcite: Schwefel; *Quarz; Pleonaste (Eisen- u. Magnesia Spinel); galena, pyrites, gypsum, anglesite; calcite; aragonite; hornblende; garnet; zircon; idocrase; scapolite; felspar; loganite* (pyrosclerite); *apatite.*

of Aragonit: aragonite. Of Dolomit: fluor-spar, Quarz, barytes, Gyps, calcite. Dolomit.

Of Breunnerit: Quarz, Olivine. \

11041 *Pseudomorphs:*

In the form of Calcite: Fluorspath. Quarz. Carneol, Chalcedon. Hornstein, Semi-opal Hematite Limonit. Göthite, Stilpnosiderit, Manganite, Pyrolusite, hausmannite, minium, Psilomelane, wad; blende, galena, pyrites, marcasite. Orthoclas barytes, gypsum. Steatite, meerschaum, chlorite, calamine. Calcite, dolomite, chalybite, diallogite, smithsonite, malachit.

of Dolomite: Common Salt, *Quarz,* Chalcedon, hematite, Göthite, limonite, manganite, hausmannite, psilomelane, pyrolusite; pyrites,

marcasite, barytes, chalybite, diallogite, azurite; steatite, serpentine, calamine.

of Chalybite: Quarz, magnetite, hematite, limonite, Chlorite.

Calcite in the form of: Gyps, Anhydrite; Gay-Lussite; pectolite, Fluorspath.

Dolomite " " " " : Anhydrite, barytes, calcite Fluorspath

Chalybite" " " " : Dolomite, barytes calcite

III) Phosphate.

$Ca^{r/}_{3}(P0_{4})_{2}$, Ca" <P *Apatit,* tricalcic phosphate, enthält Fluor u. meist auch Chlor. ^

Apatit crystallisirt in 6seitigen Prisms or tables belonging zum hexagonal system; manchmal die prisms terminated, by a six-sided prism - like quarz. Die Crystals, namentlich die *American* specimens, large. Sind weiss, grau, grünlich grau, grüne, weingelb, roth; generally opaque, manchmal sub-transparent; ist weicher als Feldspath, härter als Fluorspath. *Density* = 317-3.25, kömmt auch vor *massiv,* gelblich weiss od. öl-grün.

Phosphorit: eine der *massive varieties,* wird phosphorescent when rubbed.

Für lange Zeit geglaubt, *Phosphor* existire nicht als natürliches Mineral; Berzelius wusste noch nichts vom *Apatit,* dessen Namen v. *âftaraeiv* (täuschen) weil es die früheren Mineralogen geprellt über its own nature.

Die *general diffusion in rocks* zuerst shown by *Fownes* u. *Sullivan,* X) seitdem *Apatit gefunden to be one of the most widely diffused minerals,* and to possess considerable lithological importance. *Von Pachthofen* fand kürzlich 0.4-1.12 % von *phosphoric acid in Melaphyrs, od. 1-3 % Apatit.*

Crystals of Apatite als *Endomorphs* in sehr vielen minerals, namentlich Augit, Hornblende, Mica, Sanidin, nepheline.

IV) Silicates.

Zahlreichste u. für Geologen wichtigste Gruppe von Mineralien. Viele der *seltneren Silicates,* auftretend als Endomorphs, Perimorphs, Pseudomorphs werfen Licht auf *genesis u. Metamorphose der rock masses.* Aber entscheidend wichtig:

Augit-, Olivin u. Feldspathgruppen, zu betrachten als primitive mineral constituents der crystalline rocks; *Garnet* (Epidot), *Mica, Leucit,* Nepheline, haiiyne, talc, serpentine, chlorit, pectolit u. zeolit groups als deren intermediate und secundäre constituents.

Ueber die *Kieselsäuren* noch folgendes *(Schorlemmer)* zu bemerken:

Nach der *Analogie der Hydride* der *4 Gruppen* (nach Quantivalenz) der Metalloide u. ihrer *sauerstoffreichsten Säuren,* sollte SiO_2 bilden H_4SiO_4 oder $Si(OH)_4$; nämlich:

Hydride:		*Oxygenreichste Säuren.*	
Hydride: HCl	- Chlorwasserstoff:	$(HO)ClO_3$ = $HClO_4$	Perchlorsäure
H_2S	Schwefelwasserstoff	$(HO)_2SO_2$ = H_2SO_4	Schwefelsäure
H_3P	Phorsphorwasserstoff	$(HO)_3PO$ = H_3PO_4	Orthophosphorsäure
H_4Si	Siliciumwasserstoff	$(HO)_4Si$ = H_4SiO_4	Ortho-Kieselsäure. I

11051 Aber *reine wasserfreie Ortho-Kieselsäure* so wenig bekannt wie *wasserfrei schweflige Säure* (H_2SO_3) od. *Kohlensäure* (H_2CO_3), da sie, wie diese, grosse Neigung, in das *entsprechende Oxid* u. *Wasser* zu zerfallen.

Wenn man *Wasserglas - Natriumsilicat* - mit *Salzsäure* (HCl) versetzt, so fällt *ein Theil der Kieselsäure* als Gallerte aus; ein andrer Theil bleibt in Lösung; ist diese gehörig verdünnt, so entsteht gar kein Niederschlag, sondern man erhält vollständig klare Lösung, die neben *freier Kieselsäure* (H_4SiO_4), *NaCl* (Natriumchlorid) u. *HCl* (Salzsäure) enthält. Bringt man die Flüssigkeit in flaches Gefäss, dessen Boden aus Pergamentpapier u. lässt dasselbe auf grosser Menge von Wasser schwimmen, so scheiden die in Lösung befindlichen krystallinischen Körper *(Krystalloide)* aus; i.e. *Natriumchlorid* u. *HCl* gehn in das äussere Wasser über, u. *eine klare wässerige Lösung von Kieselsäure* bleibt zurück. *(Dialyse)*

So *Lösung v. reiner Kieselsäure* erhaltbar, die 5 % enthält; concentrirt man sie durch Eindampfen in einer *Kochflasche,* so Gehalt an Kieseldioxid steigerbar auf 15 %. Kocht man aber die Lösung in offnem Gefäss, wie Porcellanschale, ein, so fängt sie an am Rand zu gerinnen u. das Ganze erstarrt nach einiger Zeit zu durchsichtiger Gallerte.

Lässt man die klare Lösung bei 15° im luftverdünnten Raum verdampfen, so bleibt zurück durchsichtige, *glasartige* Masse, welche, wenn über Schwefelsäure getrocknet, *annähernd* von Zusammensetzung: H_2SiO_3 = SiO_2 + H_2O- *Metakieselsäure.*

Durch *Trocknen der gallertartigen Kieselsäure* bei verschiedner Temperatur glaubte man andre Hydrate v. bestimmter Zusammensetzung erhalten zu haben (so die verschiednen Arten v. Opal, der gewöhnlich Wasser enthält, sollten ebenso viele Hydrate v. bestimmter Zusammensetzung bilden). Aber neuere Untersuchungen bewiesen, dass *der Wassergehalt* der künstlich dargestellten, wie natürlichen *amorphen Kieselerde,* in so weiten Grenzen schwankt u. bei so niedriger Temperatur zu entweichen anfängt, dass man ihn nur als *mechanisch anhaftend,* oder diese s.g. Hydrate nur als *lose Verbindungen* v. *Kieselerde u. Wasser* betrachten kann.

Der grossen Anzahl Silicate, die meist als *Minerale* vorkommen, entsprechen also nur *hypothetische Säuren,* (od. *Hydrate)*

1) Augite group.

a) Augite or Pyroxene.

Schliesst ein zahlreiche minerals v. selber crystalline series, more or less identity of physical structure, bedeutende varieties of chemical composition u. colour; crystals belong to the monoclinic systems, inclination der inclined axes 74°, angle of the type prism 87°.6', parallel to which it cleaves. *Specific gravity* v. 3.23 zu 3.50; *hardness* zwischen 5 u. 6; *Farben:* weiss, verschiedne Schattirungen v. grün, braun, schwarz; lustre vitreous neigend zu resinous, manchmal pearly; meist translucent to opaque, selten transparent.

Dichte, Härte, Glanz (lustre) (Schimmer), Farbe, transparency wechseln mit der relativen Proportion der Metalle *Calcium, Magnesium, Iron* u. *Mangan,* welche die varieties enthalten.

Chemisch zerfallen die Augite in:

a) *non-aluminous Augit es; einfachste typische Formel des Augit:* *Cd"Mf* $2SiO_3$ H_2SiO_3 = *C^SiO*$_3$ H_2SiO_3 = $MgSIO_3$ = *Ca. Mg.* $(SiO_3)^2$ *(calcic magnésie disilicate)* (diese a Augite sind *Metasilicates of calcium, Magnesium, iron u. Mangan.) represents* the composition of *white Augite* so od. *Diopside;* er ist aber in That usually *greenish,* was anzeigt Gegenwart von $FeSiO_3$ *(Metasilicat* of iron) *Sahlite, Pyroxene* (im beschränkten Sinn) *Malacolite, Fassaite,* weiss und grün *coecolite, hedenbergite* etc sind varieties der *non-aluminous Augit es.*

ß) *Aluminous Augit es;* bestehn aus den Silicaten derselben Metalle wie die non-aluminous, enthalten aber ausserdem an aluminous silicate.

Das *alumina* meist abgeleitet vom *Feldspath,* worin diese crystals formed. || 106| Manchmal sind *Alumina* u. *Magnesia* gegenwärtig zum

Theil als *Mg" Af_2O_4 (= MgO, Al_2O_3,)* compound represented von Spinel, oder als *[Mg" Fe"] "Al_2O_4,* Magnesia-Iron-Spinel.

Die perimorphs u. endomorphs der augites zeigen, dass die aluminous silicates variiren mit den Bedingungen, worunter die Crystalle gebildet. Die aluminous silicates sind allomorphs taken up by the augitic meta-silicates; their amount hängt u. a. ab v. der relativen *Proportion der Substanzen forming the fluid mass* from which the crystals separate.

Die *gewöhnlichen Augites* chiefly schwarz u. grünlich u. bräunlich schwarz, sehr *lustrous*, daher ihr name v. *avyfj (Glanz) (lustre.)* Die Crystalle spalten wie Hornblende parallel den faces des monoclinic prism.

In den Augiten beider Klassen das *Magnesium* manchmal fast ganz ersetzt durch *Eisen* u. *Calcium.* So bei dem (nicht aluminous) *Hedenbergit* u. seiner *amerikanischen* variety *Hudsonite* (aluminous). Hudsonite *sehr eisenhaltig*, enthält about *10 % Alumina*, z.Th. als Feldspar, z.Th. als ein iron spinel, wie Hercinite.

Als *varieties of Augit* können betrachtet werden einige specimens des *calcic sodic* disilicate: *Aegyrin; A emite* (enthält Alumina), *Jeffersonite* (a zinc augite), *rhodonite* (v. its rose red colour) *fast reines meta-silicate of manganese.*

Enstatite, kann repräsentirt werden durch die general formula des Augit; ein *Silicate of Magnesium*, manchmal combinirt mit silicate of iron *$Fe"SiO_3$;* ist aber (nach Descloizeaux) *rhombisch, nicht monoklinisch;* forms constituent of some rocks wie *Iherzolite,* a Pyrrenean rock, bestehend aus *olivine, diopside* u. *Enstatite.*

Augite haben Tendenz Wasser aufzunehmen (er nimmt dies Wasser als basisch, considering the hydrated augites als *metasilicates passing into orthic silicates.)*

Die wichtigsten der *hydrated augites: Diallage* (includes *Schillerspath* z.Th.), a *thin foliated mineral; grünblau, gräulich-grün,* grau u. braun, und: *Bronzite*, wenn Diallage Bronzfarbe hat; aber in *Bronzite* herrscht mehr *vor Magnesia* u. dagegen *less calcareous* als *Diallage; laminar structure,* neigt to *fibrous* in einigen varieties.

Diallage hydrous Représentant der *calcareous, Bronzite* hydrous représentant der *magnesian* augites.

Hypersthen (vmép oOévoç weil dichter u. härter als Hornblende), verwandt dem *diallage* u. *bronzite, highly ferruginous,* slightly *hydrated,* meist braun, auch bräunlich-pechschwarz. Seine Hauptspaltung face zeigt copper red metallic iridescence, herrührend v. mikroskopischen laminae v. Titanhaltigem Eisen.

Nach *Descloizeaux* gehört [es] *nicht* zu *Augit series*, wozu bis jezt gezählt, weil *nicht monoklinisch,* sondern *rhombisch.* Härter als Diallage. *Specific gravity* = 3.3-3.4.

Diallage tritt auf chiefly In *gabbro,* einem *rock allied to serpentine; Br omit e*——In *Serpentin,*
Hypersthen chiefly In particular kind of rock, dem *hypersihenit.*
Verschiedne varieties dieser hydrated minerals wie: *diaclasate,* Intermediate zwischen bronzlte u. hypersthene;

Paulite, ein hypersthen von Insel of St. Paul.

Bastite (leek to olive green u. braun) gefunden Im *Serpentin at the Basté,* im *Hartz;* related to bronzlte u. hypersthen; wasserhaltig.

Manche Augite nehmen, wie Hornblende, *fibrous od. asbestiform* structure an; diese asbestiform varieties of Augit repräsentlren chiefly diopside. |

|107| b) Hornblende.

Schliesst sehr mannigfache minerals ein, wahrscheinlich to *one crystalline series* gehörig; zum *monoclinic system; hardness* zwischen 5 u. 6; *specific gravity* 2.9-3.4.

Name v. peculiar polished *horn-like* lustre der faces of cleavage.

Farbe: von schwarz bis weiss durch verschiedne Schattirungen von Grün; *common Hornblende* schwarz, meist opaque u. translucent, selten fast transparent; *tremolites* weiss, *actinolite* verschiedne Schattirungen v. grün bis schwärzlich grün.

Crystallinische groupings u. configurations: columnar; baccillary; fibrous, granular (coarse u. fine) parallel or radiated, selten *lamellar, y) Die fibres manchmal so fein, dass die filaments gesponnen werden* X) *können.*

Non aluminous hornblendes: Tremolite (grammatite), *actinolite, asbestus, cummingtonite*
Aluminous hornblendes: common hornblende, uralite, diastatite.

Hornblendes sind *meta-silicates, representirbar wie Augit s durch general formula* $(M''SiO_3)_n$ wo M" represents: *Calcium, Magnesium, Iron* und *manchmal Mangan.*

Hornblende crystallisirt fast immer in *rocks, enthaltend excess von Quarz* od. *hoch silicirten Minerals* wie *Orthoclas.*

Augit crystallisirt stets in *basic rocks,* wie denen die *lime feldspaths* enthalten.

Die *silicates* der *Magnesian series* - Ca., Mg., Fe, Mn - scheinen *polymorph,* wenn *Enstatit* als besondre species anerkannt.

Synthesis des Augit gemacht v. Berthier, durch Schmelzung der nothwendigen Proportions v. *Kalk, Magnesia* u. *silica* in Porcellan furnace u. allowing the compound to cool slow.

Augite Krystals - first observed v. *No g gerat h* - kommen häufig vor in den Schlacken of blast-furnaces.

Die *Variabilität in Composition* in keiner Series so gross wie in den beiden *Augit-gruppen* (Augit u. Hornblende). Er erklärt dies daraus, dass die homologous od. condensed series of *meta silicates polymerisch* sind, z.B. $H_{12}Si_6O_{18}$ - *6* H_2SiO_3, od. einfache multiples of H_2SiO_3. Daher die Union einer Anzahl isomorphischer meta-silicates nur Union einer Anzahl v. molecules of the same body, während die condensation irgendeins der andern Acids durch each successive condensation a differently constituted molecule hervorbringt. A specimen of Augit od. Hornblende könne daher wechseln v. $M"_2(Si0_3)_2$ bis $M"_{70}(SiO_3)_{70}$ oder mehr, ohne Wechsel in der crystallographic series des Minerals od. selbst any appreciable change im Werth der Winkel.

Dagegen repräsentire z.B. *Kali Feldspath* = $K_2Af_2Si_6O_{16}$ die Säure: $H_8Si_6O_{16}$ u. diese verdoppelt wäre $H_{16}Si_{12}O_{32}$, acid belonging to a different series of homologous acids, the hexsilicic acid of which would be $H_4Si_6O_{14}$, während das 12 silicic acid homolog mit Feldspath type would be: $H_{20}Si_{12}O_{34}$ (nämlich $H_{20}Si_{12}O_{34}$ - 2 H_2O = $H_{16}Si_{12}O_{32}$); diese Acide werden völlig verschiedne Salze geben, nicht combinirbar in selben Crystallen as *isomorphic molecules,* obgleich sie bilden könnten heteromeric crystals mit verschiednen Werthen der Winkel. Daher variirten Augites u. hornblendes in ihrer Zusammensetzung in ganz verschiedner Art wie felspars.

Gegen *Tschermak* bemerkt: Die meisten, wenn nicht alle *aluminous hornblendes,* wie die aluminous augites, enthalten Feldspath, u. manchmal aluminates wie Spinel. Die aluminous varieties beider minerals gefunden in felspar rocks, folglich crystallisirt in *a fluid* - ob fused rock od. aqueous solution - *containing felspar;* also raisonabler dass etwas von letztrem compound gemengt mit den polymeric silicates, als dass ganz verschiednes Silicat gebildet während der crystallisation, u. eins was ausserdem nicht als individuelles Mineral erscheint; ausserdem bestätigt durch mikroskopische Untersuchung der Crystalle. |

11081 a) Non Aluminous Hornblende.

Tremolite (v. Thal v. Tremola, in Switzerland) *Ca" Mg"*$_3Si_4O_{12}$ - *Ca"*SiO_3, *3 MgSiO*$_3$, *meist weiss,* od. mit gräulich-grünlich od. gelblich Anstrich; *specific gravity* = 2.93.

Transparent od. translucent in *single crystals,* which are *fibres or slender blades, distinct or traversing a gangue,* od. *aggregated* in *columnar* od. *radiated masses.*

Gefunden in granular limestone.

Calamité (v. calamus, reed) asparagus-green variety, gefunden in prismatischen Crystalls in *Serpentine.*

Raphilite (v. pa fig needle) an *asbestiform* variety.

Actinolite (ακτιν Strahl); in bright bladed, baccillary od. radiated crystals.

Glassy Actinolite, wenn die Crystalle des Actinolite distinct. *Specific gravity der crystals* = 3.02-3.05; leicht in der Queere brechbar. Unter dem Namen *»Actinolite«* eingeschlossen die *hornblendes,* welche *mixtures der isomorphous meta-silicates* v. calcium, Mg u. ferrosum (Eisen).

Anthophyllite (ἀνθοφυλλον, Gewürznelke, wegen seiner braunen Farbe); schliesst chiefly hornblendes ein, bestehend aus *meta-silicates* von Mg u. Fe".

Weisse u. leichtfarbige varieties des Asbestus (aaßeaxoc unconsumable) sind meist *tremolite* u. *actinolite;*

Dunkelfarbige - Anthophyllite.

ß) Aluminous hornblendes.

Common hornblende, umschliesst die dunkelgrünen u. schwarzen aluminous varieties, vorkommend in distinct crystals, crystalline aggregates, oder massive. *Specific gravity* = 3.1-3.4.

Uralite: eine Art of *paramorphic augite;* mineral v. *external form of augite* u. *cleavage of hornblende.* Die 2 varieties verschieden gemischt in different specimens.

Smaragdite (variety of diallage v. grass bis emerald green, Bestandtheil des rock gabbro od. diallage rock u. des relativ seltnen rock *eklogitè)* ist an intergrowth v. Augit u. Hornblende.

Diastatite und Pargasite, varieties gemeiner Hornblende; im former difference in Werth der Winkel, vielleicht due to the quantity of *magnésie aluminate* it contains.

Pseudomorphs:

In forms of Augite: Quarz, Hornblende, asbestus, garnet, mica, green earth, cimolite, serpentine, steatite, talc.

In forms of Hornblende: Quarz, Asbestus, green earth, mica, serpentine, steatite, talc, chlorite, chabazite.

Sorby fand in many *specimens von hornblende* in blocks auf *Monte Somma* cavities theilweis gefüllt mit *liquid.* Aus Proportion des *volume des fluid zum empty space,* berechnet er Temperatur wobei sie enclosed auf 360° Cent.

Wedding beobachtete in den *Augit er y stallen* der *Vesuvian lavas* Masse v. minute bubbles wie im Eis. *Sorby* fand in similar crystals "glass cavities", containing at least 2 kinds of crystals, manchmal projectirend über wall der cavity, als ob gleichzeitig gebildet mit dem Augit. *Verschiedne schottische Augite von selber Struktur.*

Endomorphs

Minerals in Augite: Magnetite, pyrites, augit, Hornblende, amianthus, asbestos, olivin, garnet, oerstedite, mica, leucit, nephelin, labradorite, apatite.

In Hornblend: Calcite, Augit, Diallag, Hypersthen, amianth, asbest, idocras, mica, felspar, disthen (kyanit), Chabazite, *Graustein* (iserin), Apatit.

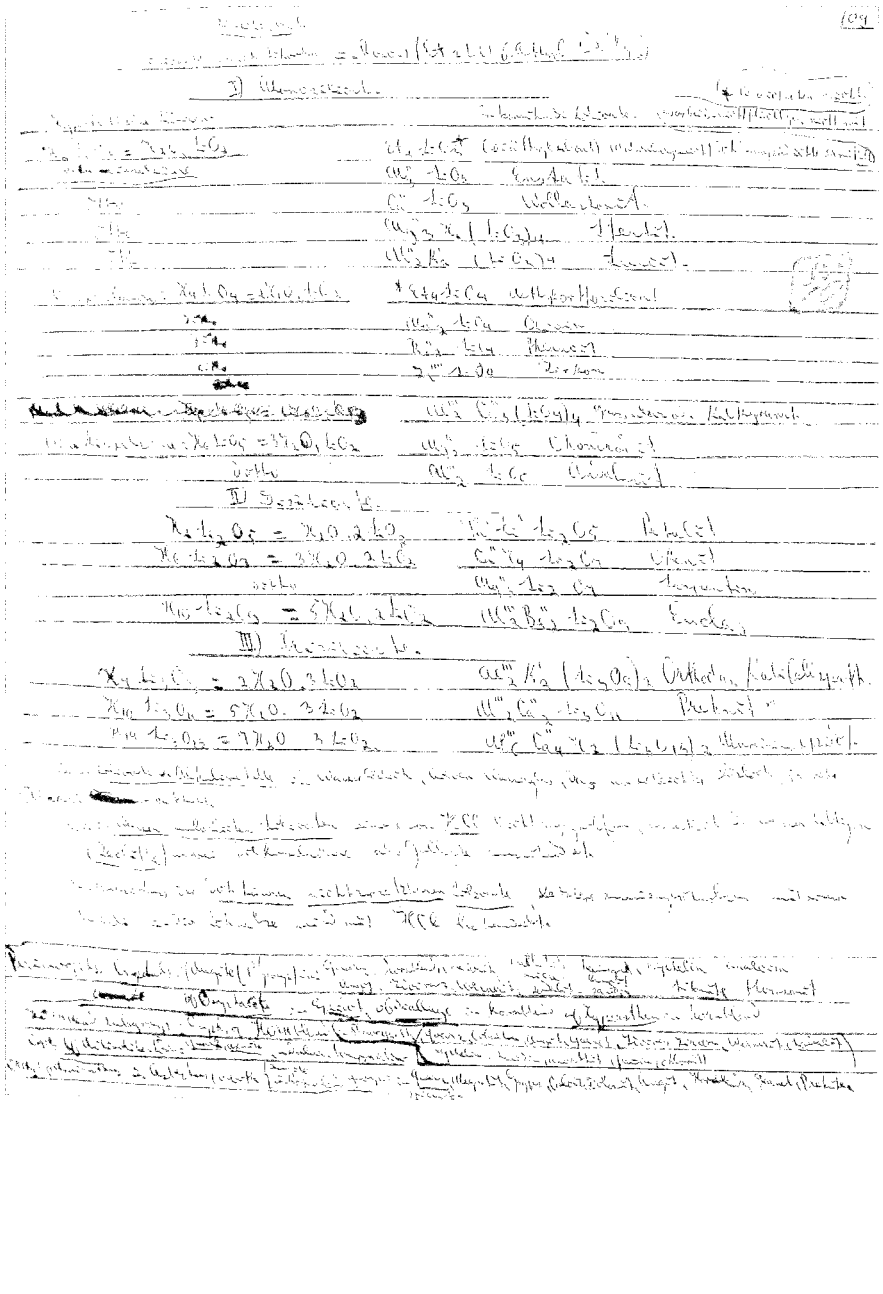
In *actinolite* u. *Anthophyllit:* Quarz, magnetit, Pyrites, pyrrhotine, chalcopyrite, Olivin, garnet, mica, Sanidin, lievrit, talc. |

11091 *Einschiebsel*

Silicates (nach Schorlemmer u. Roscqe) (Et steht f. Aethyl C_2H_5.)

I) Mono silicate.

Hypothetische Säuren.	*Entsprechende Silicate.*
$H_2SiO_3 = H_2O, SiO_2$	Et_2SiO_3 X (Diäthylsilicat) Moleculargewicht durch Dampfdichte ermittelt was bei den nicht flüchtigen, nicht mit X bezeichneten *nicht.*
Metakie seisäure	Mg^SiO_3 Enstatit. X
dtto	Ca"$Si0_3$ Wollastonit.
dtto	$Mg"_3H_2(Si0_3)_4$ Steatit. X
dtto	$Al"'_2K'_2(Si0_3)_4$ Leucit. X
Orthokieselsäure:	
$H_4SiO_4 = 2\,H_2O, SiO_2$	X Et_4SiO_4 Aethylorthosilicat
ditto	Mg'_2Si0_4 Ohvin X
ditto	$Be"_2SiO$, Phenacit
ditto	Zr""SiO" Zirkon
	$Ar'_2Ca"_3(Si0_4)_4$ Grossular od. Kalkgranat.
Parakieselsäure:	
$H_6SiO_5 = 3\,H_2O, SiO_2$	$Mg"_3SiO_4$ Chondrodit
ditto	$Al"'_2Si0_5$ Andalusit



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 109

II) Disilicate.

$H_2SI_2O_5 = H_2O, 2\ SlO_2$	$NaXi^7Si_2O_5$	Petalit
$HgSl_2O_7 = 3\ H_2O_5\ 2\ SlO_2$	$Ca^H_2Si_2O_7$	Okenit
ditto	$Mg^Si_2O_7$	Serpentin X
$H_{10}Sl_7O_9 = 5\ H_2O_5\ 2\ SlO_2$	$Al"'_2Be"_2Si_20_9$	Euclas

III) Trisilicate.

$H_4SI_3O_8 = 2\ H_2O.\ 3\ SlO_2$	$Al"'_2K'_2(Si_30_8)_2$	Orthoclas, Kalifeldspath.
$H_{10}Sl_3O_{11} = 5\ H_2O.\ 3\ SiO_2$	$AT_2C^_2Si_3O_{11}$	Prehnit X)
$H_{14}Si_3O_{13} = 7\ H_2O.\ 3\ SiO_2.$	$Al'''_6Ca''_4H_2(Si_30_{13})_2$	Aluminium epidot.

,0 Nur die *Silicate der Alkalimetalle* in Wasser löslich, bilden Wasserglas, das um so leichter löslich, je mehr Alkali es enthält.

Von den in *Wasser unlöslichen Silicaten* einige von *HCl* leicht angegriffen, namentlich die wasserhaltigen *(Zeolithe)* wobei die Kieselsäure als Gallerte ausscheidet.

15 Zum Aufschluss der *durch Säuren nicht zersetzbaren Silicate,* letztere zusammengeschmolzen mit einem Alkali u. die Schmelze wird mit HCl behandelt.

Perimorphs.

Crystals of Augite (1st group) in: Quarz, Augit, Hornblend, Idocras, mei-
20 onite, Wernerit, mellilit, mica, sodalit, haüyn, leucit, sanidin, nephelin, titanite, analcim, thomsonit

of Omphazite in *Epidot,* of *diallage* in Hornblend, *of Hypersthen* in hornblend

Hornblend subgroup: Crystals of Hornblend in Fluorspath, Quarz, Co-
25 baltin, Augit, Garnet, Idocras, Zircon, Wernerit, Sodalit, nephelin, sanidin, anorthit, pennin (chlorit)

Crystals *of Actinolite etc in: Quarz, axinite,* adular, tourmalin

crystals of Amianthus u. Asbestus (v. both augite u. hornblend groups): in *Quarz,* Magnetit, Gyps, Calcit, Dolomit, Augit, Hornblende, Garnet,
30 Prehnite, Stilbit. |

1110| 2) Felspar Group:

allerwichtigste der rockforming minerals: grosse Anzahl v. varieties mit special names; sehr confus, bis *Sartorius von* X *Waltershausen (» Ueber* X *die vulkanischen Gesteine in Sicilien u. Island u. ihre Submarine Umbil-*

dung, 1853«) nachwies dass die *Variation in Menge v. Silica* in der majority der Feldspathe zu gross, um sie als *distinct mineral species* zu betrachten u. dass sie *mixtures of some few definite bodies,* als welche Körper: *Anorthit, Albit, Krablit* (so named by Forchammer, von *Krabla* in Iceland).

) X *Tschermak,* folgend den views v. Waltershausen, (In: X) *»Die FeId-spathgruppe. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien«.* Bd. 1*1864),* theilt die Feldspathe *crystallographisch* in 2 series:

/ Series. Orthoclase. (ôpOôagrad, rcZâozç cleavage!!(I)), monoclinic felspars:

1) Orthoclas. $K_2OAl_2O_3(SiO_2)_6 = K_2Al_2Si_6O_{16}$
nach Schorlemmer: $Al_2K_2(Si_3Og)_2$

II Series: Plagioclase. (7VÀâyioç (oblique, slanting) KÀâcnç triclinic felspars.

2) Albite. $Na_2OAl_2O_3(SiO_2)_6 = Na_2Al_2Si_6O_{16}$
nach Schorlemmer: $Na_2Al_2(Si_3Og)_2$

3) Anorthit. $(CaO)_2.(Al_2O_3)_2(SiO_2)_4 = Ca_2Al_4Si_4O_{16}$
nach Schorlemmer: $Ca_2Al_4(Si_2Og)_2$

Orthoclas u. *Albit* betrachtbar als Acid Felspars, Anorthit als *basic* Feldspath. *(K_2O, Na_2O* säurebildend, *CaO - Basische Hydroxyd)*

Alle andern Feldspathe Mischungen der 3 (dies alles nach *Tschermak).*

Da Tschermak nicht *isomorphism* v. *Kali u. Natron* zulässt, erklärt er *alle Orthoclas, die Natron enthalten* für *einfache mixtures,* i. e. dass ihre crystals built up aus *heteromorphic materials.*

Haidinger machte zuerst aufmerksam auf *intergrowth* v. *Orthoclas u. Albite.*

Gustav Rose zeigte *1823,* dass *Orthoclas v. Hirschberg,* eine f. dies mineral wohlbekannte Localität, *mixture v. Orthoclas u. Albit.*

Aber erst *Breithaupt*[3] *s u. Gerhard's* Untersuchungen über *Pert hit* zeigten, dass *viele Potash (Kali) Feldspathe* bestehen *aus abwechselnden lamellae v. Orthoclas u. Albit.* Im Fall des *Perthit* diese Alternation ersichtlich aus *difference of colours;* in andern Fällen zeigen die *cleavage planes* die *twin striations.* (Streifungen, Riefungen) In einigen *large opaque crystals, decays out der Albit* manchmal almost wholly u. lässt zurück ein *Skelet v. transparent or translucent Orthoclas.*

Die *crystalline forms* v. *Albit u. Anorthit* nicht so verschieden als die v. *Albit u. Orthoclas;* minerals gebildet aus *Mischung v. Albit u. Anorthit* daher inniger mixed als die aus *Albit u. Orthoclas. Tschermak* betrachtet

Albit u. Anorthit als *isomorph,* übersieht similarity der chemischen Constitution als Bedingung v. Isomorphism; nach ihm ist Isomorphism *keine intrinsic property der chemischen Atome od. Molecule eines Körpers;* sie sind nicht gleich Ziegelsteinen, die, when once fitted into a hole left by another, should do so on all occasions. *Isomorphism zweier Körper hänge* vielmehr *von Bedingungen ab,* die in einem Fall erfüllt, im andern nicht. (Dies noch more latitudinarian als Laurent's *isogonism)*

Die *Winkel v. Albit* u. *Anorthit* nicht mehr von einander abweichend als die andrer *isomorpher* od. vielmehr *homoeomorpher* Körper u. sie ähneln sich in *optischen Eigenschaften* u. there is *a gradation* mit Bezug auf *cleavage* v. Albit zu Anorthit. |

11111 Ihre *atomic volumes* approach closely, während *Albit* in dieser Beziehung etwas abweicht von *Orthoclas.*

		Molecular weight	Mean Specific Gravity	Atomic volume
Orthoclas	K_2O, Al_2O_3, $(SiO_2)_6$	557	2.558	218
Âlbit	Na_2O, Al_2O_3, $(SiO_2)_6$	525	2.624	202
Anorthit	$(CaO)_2$ $(A1_2O_3)_2$ $(SiO_2)_4$	558	2.758	200

Sammtliche fundamental *Feldspaths* in *10 Series* getheilt; an den Extremen *Kalifeldspath* und *Kalkfeldspat h,* in der Mitte *Natronfeldspath (Albit);* die folgende Tafel enthält die *10 series,* showing the limits jeder Series as regards die *3 constituents, welche die fundamental felspars* unterscheiden.

I) *Potash Felspars. Orthoclase Group.*

	Kali.	*Natron.*	*Varieties.*
1) Adularia series.	16-13%	0-2.	Adularia, Valencianit, Paradoxit, Rhyacolit.
2) Amazonite " "	13-10	2-5	Amazonstone, Pegmatolit, Sanidin in part.
3) Perthit " "	10-7	5-7	Perthit, Microlin, Sanidin u. Orthoclas in part.
4) Loxoclas » "	7-4	7-10	Loxoclas, Orthoclas in part.

II) *Natron (Soda) Felspars Plagioclase group.*

	Natron	*Kalk.*	
5) *Albit series*	12-10%	0-2	a) Albit, Periclin, Tetartin. b) Hyposclerit; Cleavalandit, Oligoclas in part. c) Glassy Albite; Pantellarit.
6) *Oligoclas series*	10-8%	2-6	a) Oligoclase, Peristerit. b) Glassy Oligoclase

III) *KaIk Felspars Plagioclase Group.*	*Kalk.*	*Natron.*	
7) Andesin series	6-10%	8-5	Andesin etc.
8) Labradorite "	10-13	5-3	a) Labrador, Saussurite. b) Glassy Labradorite.
9) Bytownite "	13-17	3-1	Bytownite.
10) Anorthit	17-20	1-0	Anorthit.

Endomorphs.

In Orthoclas etc: Quarz; Anatase; Rutile, Specular iron, magnetit, Pyrites, calcite, crichtonit (ilmanit), diopsid, epidot, pinite, mica, titanit, tourmalin, chlorit, stilbit, samarskite (uranotantal), granit.

" Sanidin: Quarz, Crichtonit, Augit, Hornblende, Mica, Apatit.

" Albit: Quarz, specular iron, amianthus u. asbestus, mica, chlorite.

" Pericline: Titanit, Chlorit

" Labrador: Ilmanit, Zircon, Chlorit

" Oligoclase: Specular iron, pyrrhosiderite (göthite), Oligoclas

" Anorthite: chalcopyrite, hornblende.

Perimorphs.

Minerals enclosing Orthoclase etc: Fluorspath; Quarz; Pyrites, Hornblende, Beryll, idocrase; axinit; adular in adular; tourmaline

" Sanidin: Hornblende.

" Albit: Quarz, Dolomit, Garnet, Pistacit, Tourmalin

" Oligoclase: Pistacit, Oligoclas.

" Labrador: Augit.

Nepheline (vEfekq Nebel, weil mineral dull durch acids.) *Alkaline aluminous silicate;* Natron ist das most abundant alkalische Metall. Crystallisirt *in tables* u. auch *prisms* des *hexagonal system,* die surfaces des Prisma rough.

Farben: weiss, gräulich-weiss, grau, gelblich grau, translucent to opaque.

Härte: 5.5-6; *specific gravity* 2.58-2.65. *Cleavage:* unvollkommen, parallel der basis u. faces of prisms.

Chemische Composition repräsentirbar durch: $M'_4[Al_2J_4Si_9O_{34}$, *M repräsentirt Natrium u. Kalium.* Die meisten Analysen ergeben *4 Atome Natrium* to *1 Kalium;* einige specimens enthalten *Kalk,* 3-4 %. Meisten species enthalten auch etwas Wasser.

Elaeolite: Massive variety von Nephelin; greasy lustre (v. *èXawv* OeI sein Name) *Dunkelgrün,* grünlich, bläulich, röthlich grau mit peculiar sheen.

Nephelin früher geglaubt wenig verbreitet; bildet wesentliches u. häufiges Ingredienz v. *rocks,* bes. *basalts* u. *lavas. Elaeolite* in den *älteren rocks,* wie *Norwegian zircon-syenite, Nephelin* in den *neueren.* Beide verhalten sich zu einander wie Orthoclas u. Sanidin. |

11121 *Leucite* (v. *Xmmq* weiss) Silicat of Aluminium u. Kalium, Theil des letzteren manchmal ersetzt durch Natrium. *Seine typical formula:* $K_2Al_2Si_4O_{12}$ od. $Al_2K_2(SiO_3)_4$.

Tritt auf in Form v. *ikosi-tetrahedron* (24faced trapezohedron) u. always *ingrown;* auch *in krystallinischen Körnern.*

Farben: gelblich, gräulich, weiss od. ashy, u. manchmal weiss, selten translucent, meist opaque.

Härte: 5.5-6; *specific gravity* 2.4-2.5; *löslich in Säuren ohne zu gerinnen.*

Leucit Bestandtheil v. *Lavas* u. *basic volcanic newer rocks;* nicht entdeckt in *older rocks;* tritt auf *associirt mit Augit* u. *Magnetit;* wohl *nie mit Hornblende.*

Leucit repräsentirt Potash-Felspars in rocks, manchmal zusammen mit *Sanidin, Nephelin - Kalk-Felspars, obgleich nie associated mit ihnen.*

Leucit u. Nephelin treten sehr häufig zusammen auf, erscheinen *nie einzeln* od. *associated mit Quarz wie die true felspars.*

Nosean (so genannt in honour des mining engineer Nose), kommt vor crystallisirt in rhombic dodecahedrons u. andern Formen des monometric system; *auch in crystalline grains.*

Farbe: ashgrau, od. gelblich grau. *Härte:* 5.5. *Specific Gravity* 2.25-2.27.

Es enthält *7-10 % sulphuric anhydrid.*

Seine chemische Composition repräsentirbar durch:

2 NaCl, 3 $Na_2Al_2Si_2O_8$ *+ 5 (2* Na_2SO_4*, 6* $Na_2Al_2Si_2O_8$*)* Le. Verbindung v. *1 Molecul of sodalit u. 5 of Soda-haüyne.*

Nosean Bestandtheil des nosean phonolite des *Laacher See* am Rhein.

Haüyne (name in honour of Haüy) (Auch Alkaline, resp. Alkalierde *Calcium* Aluminous Silicate); hellblau, manchmal asparagus-grün, meist in *crystallinischen Körnern,* manchmal in *rhombischen dodecahedrons.*

Härte: 5-5.5; *density:* 2.43-2.83.

Entfärbt, wenn erhitzt, als ob Farbe geschuldet der *sodic combination of sulphur,* wie bei *Ultramarin.*

Bekannt 3 varieties: 1) of *Monte Albano,* 2) *Monte Somma* (Vesuv) u. 3) *Niedermendig* (nah am Rhein)

die variety 1) *(of Monte Albano)* formula: *3 ($Na_2Al_2Si_2O_8$) + 2($CaSO_4$)*
T) (of Monte Somma) " " *2 ($Na_2Al_2Si_2O_8$) + $CaSO_4$;*
Kalium auch meist present
3) *of Niedermendig* betrachtet als zusammengesetzt aus *2 Molecules* des *Albano-haüyne (1st variety) und 1 Molecule Nosean.*

Haüyne wesentlicher Bestandtheil v. *haüyne Porphyr* u. kommt vor In verschiednen andren Gesteinen.

Nosean u, Haüyne repräsentlren In gewissem Sinn für die *newer u, nichtquartzose rocks* die *garnets der altem rocks;* sind auch *isomorph mit den garnets,*

Ittnerite, gewöhnlich gezählt zu den Zeolites, scheint *hydrated Nosean,* jedenfalls Mengung von *hydrated sodalite* u. *haüyne.*

Pseudomorphs.

In form v. Nephelin: sodalite, mesotype, lithomarge
In form von Leucit: Feldspath, Kaolin. |

11131 Mica:

(Glimmer) Name f. verschiedne minerals, von beträchtlich verschiedner chemischer Composition, zugehörig *verschiednen crystalline series,* aber *alle gemein leichte Spaltbarkeit in dünne laminae.* Die *laminar structure* daher genannt *micaceous.*

Wahrscheinlich dass alle Micas crystallisiren in *rhombic or trimetric system, all biaxial* (i.e. mit *2 optischen Axen)* (dennoch sie meist classificirt in *1 u. 2Axige.)* In den meisten der *s. g. einaxigen micas* ist *Winkel zwischen* den *optischen Achsen so klein,* (z.B. in *Phlogobite* manchmal < 5° u. selten bis zu 20°, während in *Bio tit* sie sich schneiden in Winkeln von 1-2°) u. die *plates,* that can be examined *so thin,* dass die Existenz der doppelten Achsen selten nachweisbar. Dagegen in den bis jezt *zweiachsig* genannten Micas variirt *Winkel* v. *45° bis 75°,* Obgleich in fact *keine einachsigen micas* existiren, die alte Eintheilung praktisch von Werth, weil die *grosswinkligen fast nie Magnesia enthalten,* die *kleinwinkligen 4-30 % Mga,* (aber selten über 20 % Mga) enthalten.

Chemisch die Micas eint heilbar in 1) *Non Magnesian,* meist genannt *Potash Micas* (obgleich auch die andern Potash enthalten) *T) Magnesian.*

Alle Micas enthalten *Kali,* aber *die Magnesian etwas weniger als die Non Magnesian.*

I) Non Magnesian Micas.

1) *Common mica or muscovite,* enthalten kein LItMa (LI_2O).

Muscovite, common or biaxial: In forms *sehr ähnlich monoclinic prisms,* aber nach *Sénarmont* und *von Koksharow rhombic or trime trie* u. gewöhnlich *hemihedral Cleavage* basal, eminent. *Twins* häufig parallel gebildet den faces des Prisma. *Farben:* weiss, grau, blassgrün, manchmal dunkel Olivgrün, braun, violett-gelb.

Muscovite remarkable für *size der folia* erhaltbar.

Bildet auch *aggregations of small foliated crystals, arrangirt into steh lar il plumose groups.*

In *dünnen plates* stets *transparent,*
" dicken " apparently *opaque. Härte:* 2-3. *Spec. gr.* 2.8-3.1.

Silica variirt v. *44.6-48 %*
Alumina " " *" 30-38,4%*
Kalium estimated als Kali " " " *10% gewöhnlich.*
Wasser (in manchen specimens about 6Vo) stets in *Muscovite* enthalten.

Die *Gegenwart des Wassers erleichtert Zersetzung* der Micas, die *alkalis* u. *iron* being gradually removed; der *Fortschritt der Zersetzung* angezeigt durch *Verlust v. Elasticität* u. *Transparency der Plates.*

Der non-magnesian *Fuchsit* gehört zu diesem Typus, ist *Chrom-Mica;* ein specimen analysirt v. Schafhäutl enthielt 3.95 % *chromic acid (= H_2CrO_4).*

Manche andre s. g. *biaxial micas* enthalten auch Spuren v. *chromium.* | |114| *Verschiedne Varieties v. Muscovite* unterscheiden sich hauptsächlich durch *Färbung* (in *Verhältnis s v. Eisen* etc, das sie enthalten) u. *Proportion v. Wasser,* das sie enthalten. Einige dieser varieties haben eigne Namen u. gelten für *distinct minerals,* sind in *der That aber nur altered mica,* so wie z.B. *margarodit, Gilbertit, Damourit, Sericit* etc.

2) *Lithia Micas or Lepidolite.*

Lepidolite tritt auf in *granular masses,* bestehend aus *foliated scales* (Schuppen); kommt auch vor in *oblique rhombic u. sixsided prisms.*

In *Härte* u. *lustre,* u. oft in *Farbe,* agrees mit *Muscovite.*

Wenn *frei v. Eisen u. Mangan enthaltend,* a beautiful *rich to pale lilac colour.*

Kleine Eisenspuren geben ihm *a red tinge.*

Einige Mineralogen beschränken Namen *Lepidolite* auf die *rose-red* u. *lilac* varieties.

Lithia micas enthalten *mehr Fluor* als *common mica, amount* v. *Fluor* 2-8 %. Ein specimen des Mica von *Juschakowa (im Ural)* gab bei Analyse *10.22 % Fluor.*

Der echte Lepidolite (or lithia micas), enthält wenn *frei v. Eisen,*

49-about 52 % Silica
26.7-28.5 " Alumina
about 10 % Kali
über 1-6 % Lithia

Viele lithia micas enthalten *Natrium,* vielleicht *Rubidium u. Caesium,* aber niemals, od. höchstens Spuren weis, *Magnesium.*

Lithia micas ersetzen manchmal *common mica in Granit;*

Wenn sie kein Mangan enthalten u. comparatively *frei von Eisen* sind, *kaum unterscheidbar v. common mica.*

II) Magnesian Micas:

Obgleich keine absolute Scheidelinie, doch Bequemlichkeits halber scheidbar in 1) *Phlogobite* 2) *Biotite.*

1) Phlogobite: in rhombic prisms, manchmal truncated on two edges, so as to produce hexagonal prisms.

Färbung: weiss, verschiedne Schattirungen v. *braun,* gewöhnlich of a *ferruginous coppery-red od. gelb.*

Die Analysen ergeben: *Silica: 37.5 - 42.6%,*
Alumina: 17 -20%
Magnesia: 26 - 30.3 %
Kali: 6 - 10.5 %, Theil davon ersetzt durch *Natron.*
Eisengehalt sehr klein, wahrscheinlich stets als *ferrosum (Fe")*

Diese Art Mica sehr unterworfen *der Alteration von Hydrat ion;* die alteradon erst angezeigt durch *spots on the foliae,* geschuldet vielleicht der *Oxidation des Eisens* u. der decomposition of the sides des Prisma.

X *Phlogobite manchmal associirt mit Apatit u. enthält fast immer etwas Phosphorsäure.* Es wird gefunden in *granular limestone* u. *andern recent rocks.* |

11151 *2) Bio tit:* in hexagonal prisms, produced durch truncation (Verstümmelung) der diagonal edges eines rhombic prism. Die *prisms* gewöhnlich *tabular* u. *spalten* mit auffallender Leichtigkeit *parallel der Base.* Tritt auch auf in *foliated masses.*

Färbung: Wenn es *wenig Eisen* enthält, *weiss;* gewöhnlich (in Folge v. Eisen) *grün, braun,* fast *schwarz.*

Zusammensetzung:

Silica:	*39.5-47.6 %,* gewöhnlich *40-42 %*
Alumina:	*9-19 od 20 %*
Eisen	(das meist als Fe'" zu existiren scheint) *5-37 %*
Magnesia	*: 26 %-wenig mehr als 3%,* wie im s.g. *Lepidomelan* od. *black mica,* gefunden in einigen Graniten *gewöhnlich* über 20 % (kleiner Procenttheil der Magnesia stets begleitet mit grossem Procenttheil v. Eisen.)
Kali:	*4.6-10.8 %,* meist *etwas Natron,* wenn percentage of Kali low.

Die Magnesian Varieties v. Fuchsit od. Chrom Mica, schöne grüne Farbe, enthalten fast 6 % chrom, gehören zu dieser species (zu *Bio tit).*

Keine truly representative chemical formulae für die *Composition der Micas.*

Die Magnesian Micas scheinen Ortho-Silicates, worin das *Silica nicht condensed.*

Approximativ darstellbar durch general formula:

$(M\backslash Si0_4)\ m\ (M''_2\ SiO_4)\ n\ (\ [ArFe'''J_4Si_3\ O_{12})\ p,$

wo Coefficient m = number of *Molecules of Ortho-Silicates,*
" n = that of of *Magnesian and Ferro silicates,*
p = " " " " " " *Silicates of Aluminium u. Ferricum.*

Die Non-Magnesian Micas (nach Rammeisberg), approximativ darstellbar; durch: $M'_4Si_3O_8.n([\mathbf{Ar}_2Fe''_2J_2Si_3O_{12});$

Das *Silicat v. Aluminium u. Iron,* welches 2 ten Theil dieser Formel bildet, ist *Ortho-Silicat,* wie bei den Magnesian Micas;

aber das *Silicat der Alkalis* repräsented *durch M',* ist an *anhydro-Silicat,* repräsentirend das *condensed acid* $H_4Si_3O_8 = 2\ H_2O.\ 3\ SiO_2,$ während *Orthokieselsäure* $= H_4SiO_4 = 2\ H_2O.\ SiO_2.$

Also das 3fache der *Orthokieselsäure* - *6 H_2O. 3 SiO_2,* davon ab 4 H_2O giebt das condensed acid 2 H_2O. 3 SlO_9.

Perimorphs von Mica:

Fluorspath, Quarz, corundum; chrysoberyl; pyrites; calcit, chalyblt, Augit, Hornblende, actinolite, spodumen, beryl, garnet, zircon, idocras, Wernerit, Meionit, Sodalit, haüyne, Nephelin, Lepidolit, Mica, Feldspath, Sanidin, Albit, Andalusit, Topaz, Ilmenit, Apatit.

Endomorphs in Mica:

Quarz, Rutile, Limonit, Augit, Garnet, Tourmalin, Astrophyllit, Apatit.

Brewster fand in *dick plate of Mica von Sibirien* Ueberbleibsel kleiner Thiere *(acarus)* v. 0.30-0.15 millimeter lang. Einige davon eingeschlossen in cavities, um welche mica optisch complete schien. Die animals must have got in durch fissures, nachher zugeschlossen. |

|116| *Pseudomorphs:*

In form of Mica: Quarz; steatite.

Mica in form of: Augit, Hornblende, Beryl, Idocras, Scapolit (Wernerit), Epidot, Dichroit *(pinit, fahlunit, esmarckit, bonsdorfit, chlorophyHit, weissit, praseolit, pyrargillit, gigantolit),* Orthoclas, Albit, Labradorit, Elaeolit, Andalusit Kyanit, Tourmalin.

3) Olivin Group.

Chrysolite or Peridote, an Ortho-Silicate of Magnesium: Mg'_2Si0_4, worin *mehr oder minder Magnesium* ersetzt durch *Iron,* so dass seine Formel stets ein Multiple der gegebnen allgemeinen Formel.

Crystallisirt in *trimetric prisms* v. *gelblicher* od. *olivgrüner Färbung;* kömmt auch vor in *granular masses od. imbedded grains.*

Die transparent Crystals heissen *Chrysolite, die imbedded Masses und Grains - Olivine,* von ihrer Olivenfarbe.

Verschiedne Varietäten dieses mineral, u. a. the *aluminous* one: *hyalosiderite.*

Olivin ein *charakteristisches Mineral* des *Basalt,* u. die neulichen Untersuchungen v. *Tschermak* über die *porphyrischen Gesteine Oestreichs* zeigen, dass es sehr wichtiger Mineral-Bestandtheil auch von andern crystallinischen rocks.

Gamets: (Garnet = Granat) Auch Ortho-silicates, repräsentlrbar durch allgemeine Formel: $M''_3Al_2Si_3O_{12}$ = $(M''O)_3Al_2O_3(SiO_2J_3$, od. vielmehr *Zweifache* davon: $M''_6AÏ''_4Si_6O_{24}$ = $(M''O)_6(Al_2O_3)_2(SiO_2)_6$ wo *M''* repräsentiert: *Calcium, Magnesium, Iron oder Mangan.*

Garnets enthalten fast immer *mehr als 2 Basen,* so dass die *4 isomorphic Metals in 12 verschiednen Weisen* combinirt sein können.

Wenn *Kalk prädominirt,* ist es *grossular* (Kalkgranat), wenn greenish; *cinnamon stone (Zimmet-Caneel-stein),* wenn gelblich braun; *topazolite,* wenn of Topazfarbe, etc etc.

Wenn *Magnesium prädominirt* bildet es das *Magnesia Garnet;*
Wenn *Eisen* " " *Iron garnet* od. *Almandin* (Edler Granat, rother Eisengranat.) (wozu *common* u. noble garnet belong.)
Wenn *Mangan* " " *spessartine* (Mangan Granat).

Iron-lime garnet heisst *Melanit,* wenn *sammet-schwarz; Colophonit,* wenn bestehend aus granular mass of small crystals von resinous lustre u. braun colour; *wenn braun od. orangebraun* u. *mit striated faces - ApIome.* I

11171 *Granat crystallisirt* in *monometric or regular system,* chiefly in form v. *rhombic dodecahedron* od. Modificationen davon. Kommt vor, ausser als accidental Ingredienz vieler crystallised u. altered rocks - als *eines der constituent minerals der rocks: Eklogit, garnet rock, Swedish Rock, Eulysit* u. *Kinzigit.*

Endomorphs:

Granat in: Quarz, Martile, dysluite, Galena, molybdenit, Calcit, Augit, Actinolyt, beryl, Granat, idocras, mica, sodalit, nephelin, sanidin, staurolit, tourmalin.

Perimorphs:

In Granat gefunden: Fluorspath, Quarz, Rutil, Magnetit, Eisenoxid, Pyrites, Eisenchromat; Calcit, Diopsid, hornblende, Granat, Idocras, Epidot, mica, Albit, disthen, Titanit, Serpentin (Vorhauserit).

Pseudomorphs:

Granat in form of: Augit, Serpentin, Tale, Chlorit; Epidot in Form von Granat.

Zircon: Orthosilicat v. Zirconium. $ZrSiO_4$ *od.* ZrO_2SiO_2.
crystallisirt hauptsächlich in Combinations v. *Octahedron* u. *Prisma des dimetric or tetragonal system.*

Crystalle meist *rothfarbig,* gelb, braun, manchmal farblos. Farbe geschuldet dem Oxid: Fe_2O_3,

Härte beträchtlich, 7-8; *Density:* 4.4-4.7.

Ist wesentlicher Bestandtheil des *Zireon-Syenit von Norway* u. kommt gelegentlich vor In *grosser Anzahl v. crystalline rocks of all ages.*

Epidote: nah verwandt dem Granat, durch dessen Alteration es oft entsteht. Scheint meist *basic water* zu enthalten, repräsentirbar durch formula: $H_2M''_6[M'',J_4Si_9O_{37}$, wovon Anhydrid: $M''_6[M'''_2J_4Si_9O_{36}$.

Kalk-Eisen Granat leicht in Epidot verwandelbar durch *Oxidation des Eisens,* the separation *of lime oder iron als Carbonat,* u. den *Zutritt von Wasser,*

so: *3 molecules eines Granat,* das Molecule von Composition:

$Ca''_4Fe'',Af_4Si_6O_{24}$,

also: $Ca''_{12}Fe''_6ArJ_2Si_{10}O_{72} + O_2 + 2\ H_2O + 2\ CO_2$

$= 2\ [H_2Ca''_2Fe''Fe''_2(Al_2J_3Si_9O_{37}J + CaCO_3$.

Aluminium Epidot - $Ar''_6Ca''_4H_2(Si_30_{x3})^2$

Die Gleichung erklärt die Leichtigkeit womit *common garnet in Epidot* übergeht, u. warum *Kalkgranate, frei v. Eisen, kein Epidot* durch ihre Zersetzung bilden.

Wie in der Granatfamily, so in dieser, M" - *Calcium, Magnesium, Fe" u. Mangan;* daher zahlreiche *varieties of Epidote* je nach Vorherrschen des einen od. andern dieser Metalle.

Lime Epidote includes the mineral *Zoisite,* repräsentirbar durch formula: $H_2Ca''_6[Al_2J_4Si_9O_{37}$, unterscheidet sich von *common Epidot* dadurch dass Fe''_2 in letztrem represented durch Al'''_2; *Zoisit* enthält manchmal *Epidot,* muss daher manchmal gleichzeitig gebildet worden sein, aber ihre Bildungsbedingungen ganz different; in fact, die 2 minerals gehörig zu *different series,* wenigstens mit *Bezug auf cleavage* u. *einige andre physische properties* des *Zoisit.*

True lime epidot - thulite.

The lime u. iron variety ist *eigentliches Epidot,* auch genannt *Pistacit.*

Epidot crystallisirt chiefly in *prisms des monoclinic system;* seine *Härte* 6-7; *specific gravity* 3.2-3.5; fast stets *farbig,* bes. *grünlich gelb, Oelgrün* bis *schwärzlich grün,* sehr selten *roth.*

Epidot Hauptbestandtheil eines sehr *uncommon rock, Epidosit;* ist sehr diffused mineral der *older crystalline rocks.*

Meionit crystallisirt in *dimetric* od. *tetragonal system; formula:* $Ca''_6[Al_2J_4Si_9O_{36}$, representing anhydrous *Lime Epidot,* wovon es may be a dimorphic form. |

11181 *Scapolit oder Wernerit:* essentially *Silicate of Aluminium and Calcium;* sehr subject to change; enthält generally *K, Na, Mg* und FI_2O.

Die *Prismatic forms des dimetric system,* worin es krystallisirt, kaum unterscheidbar v. denen des *Meionite:* $Ca''_6(Al_2)_4Si_9O_{36}$; *Kalk* 20-3 %, *Silica* 43-60, the high lime (20 %) u. low silica limits (43 %) representing generally the *Meionite type,* wovon Scapolit wahrscheinlich nur an altered form.

Farbe: grey, hell gelblich od. grün, selten red, generally opaque, scarcely translucent on the edges; hat sehr appearance von *Feldspath; Scheerer,* u. nach ihm viele, betrachten es als *Dimorph von Feldspath;* aber Dimorphism unterstellt entweder that the bodies *isomeric,* aber mit *verschieden constituted molecules,* oder aber *condensed* u. daher mit *totally different molecules.*

Scapolit bildet *fast allein* den *scapolite rock;* tritt ferner auf als *occasional mineral von Granit u. körnigem Kalkstein.*

Cordierit, Dichroit und Iolit: a *silicate of Aluminium* und *Magnesium. Typical formula:* $Mg''_2(Al_2)_2Si_5O_{18}$. = $(MgO)_2$ $(Al_2O_3)_2$ + 5 (SiO_2);

Theil des Mg manchmal ersetzt durch Fe" (ferrosumJ u, *Theil des Aluminium* vielleicht immer durch Fe'''_2 *(ferricumj.* Kommt vor in *thick prisms des trimetric or rhombic system,* which are often *hexagonal.*

Färbung: verschiedne Schattirungen von *Blau,* manchmal *smoky blue;* heisst im letztren Fall *Peliom.* Oft *tiefblau* entlang der *Hauptachse,* u. *bräunlich gelb* od. *gelblich grau* entlang den *secondären Achsen,* d.h. *perpendicular zur Hauptachse;* hence der Name *Dichroit.*

Krystalle transparent od. translucent, *specific gravity* = 2.6-2.7, *Härte 1* to 7.5.

Cordierit kommt sehr häufig vor in *Gneiss, Granit, Talcschiefer* u. wesentlicher Bestandtheil v. *Cordierite Gneiss.* Kommt *nicht vor* in *newer rocks;* characterisirt die *ältren Gesteine,* wie *Olivin* die *neueren (QuenstedtJ.*

Cordierit so leicht angreifbar durch *Wasser,* das *Kohlendioxid u. alkalische u. andre Salze* in Lösung enthält, dass fast stets gefunden in *an altered state.* Die Alterations bestehn entweder aus *einfacher Hydration,* die *Entfernung der 2werthigen Metalle durch Wasser u. Kohlensäure,* oder der *Zufügung von Eisen, Alkalis etc introducirt in sie durch das Wasser;*

Hydrous Cordierites u.a.: *Bonsdorfit* (in *Finnländischem Granit,* vielleicht *trihydrated Cordierit); American Chlorophyllit u. Esmarckite (monhydratedj, Praseolit v. Gneiss of Bräkke near Brevig in Norway (sesquihydratedJ* |

11191 *Masse* andrer dieser *hydrated serpentine-like altered dichroites,* differing more or less from the unaltered mineral In composition, such as:
Gigantolit of the *Granite* of *Tammela* In *Finnland;*
Aspasiolit des *Hornblende Gneiss* von *Kraggeroe* In Norwegen;
Fyrargilit von Helsingfors;
Fahlunit des Talcschiefer von Fahlun in Schweden;
Iberit von Montoval bei Toledo (Spain);
Oosit der Porphyre von *Geroldsau* bei Baden-Baden;
Finit, eins der weitverbreitetsten Minerals, vorkommend *in Granit;* das Ganze der erwähnten Minerale heisst manchmal von diesem - *Pinatoid-group.* Die Zusammensetzung des Pinit sehr wechselnd; *enthält Wasser* u. stets *Kali* wechselnd von about 6-12 %. Die *variation in der Quantität des Alkali u. des Wassers* - letzteres, H_2O, wechselt von etwas über 1-8 % - zeigt, dass *Pinit Cordierites in verschiednen Stadien von Alteration* umfasst. Alle pinatoid minerals entweder *begleitet v. unaltered* dichroite, od. enthalten häufig einen nucleus dieses Minerals.

Tourmalin od. Schorl, wie Granat, Epidot etc reich an Varietät, von mehr od. minder verschiedner chemischer Composition, *aber well defined crystallographisch u. physisch. Crystallisirt* gewöhnlich in *langen od. kurzen prisms des hexagonal system,* meist *striated along their length, terminated by single* or *double rhombohedral ends.* Manchmal die crystals so terminated nur an einem Ende, then said to be *hemimorphic;* die meisten *hemimorphic crystals* zeigen *polar electricity when heated and cooled.*

Chemische Composition der Tourmalins sehr complex.

Sie sind wesentlich *silicates of Aluminium* und *Magnesium,* so dass:
Aluminium theilweise ersetzt durch *Bor,*
Magnesium ^{11} ^{11} durch *Fe"* (ferrosum) oder *Mn"* (Mangan).

Alle Tourmalins enthalten *K* u. *Na* u. etwas *Li;* auch *Fluor* ersetzend Theil des *Oxygen.*

Die beständige *Gegenwart von Alkalis* scheint anzuzeigen, dass die *Tourmalins* aus 2 *distinct silicates* bestehn, wovon *das eine* analog, wenn nicht identisch, mit *Kali-Mica,* u. in den Lithian tourmalines mit *Lepidolit.* Tourmalin till now nicht repräsentirbar durch chemische formula.

Rammeisberg theilt sie ein in:
1) *Magnesia Tourmalins,*
gelb u. braun gefärbt, frei von Lithium;
2) *Magnesia Iron Tourmalins,* schwarz by reflected light, greenisch or brownish by transmitted light, ohne Lithium.

3) *Iron Tourmalins (ohm Lithium),* schwarz, (heissen manchmal *Schorl)*
4) *Iron Manganese Tourmalins,* schwarz violet, Man, grün, *enthaltend Lithium,*
5) *Manganese Tourmalins, roth* u. *farblos, enthaltend Lithium;* schliessen ein *Rubella Siberit Apyrit* daourit; die weissen: *Achroit.*

Schwarzer opaque tourmcdin od. *Schorl* bildet, mit *Quarz,* den s.g. *Tourmalin-Rock,* auch als gelegentliches Mineral *in Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Tale-* u. *Chlorite-Schiefern,* in *Hornblende-Rock, granular limestone* etc. *Nicht* in *newer crystalline rocks.* |

11201 1) Magnesian Hydrous Silicates.

Talc: hydrated silicate of Magnesium; wahrscheinlich Meta Silicat: $H_2Mf_5Si_6O_{18} = Mf_5O_5 + H_2O + 6\ (SiO_2)$, representing the acid: $H_{12}Si_6O_{18} \sim (H_2SiO_3)_6$. Selten in *deutlichen Crystallen,* die *rectangular* oder *hexagonal plates, scales* or *tables* mit *eminent basal cleavage,* zugehörig den *trimetric* or *monoclinic systems.* Von dieser Art:

Foliated Talc (dünnblättiger Talk).

Talk kommt auch vor in *globular* od. *stellated groups.* Seine häufigste Erscheinungsweise *körnig, massiv bis impalpable (höchst fein). In dünnen Plates* ist es sub-transparent od. sub-translucent; es ist höchst *sectile* (spaltbar). Die *dünnen laminae* flexible, aber nicht elastisch.

Färbung: weiss od. silberweiss, gräulich, grünlich-grau, *apple bis leek- u. oil-grün.* On the *cleavage faces* ist der lustre perlicht (pearly); *Fettig* anzufühlen.

Es bildet *Talk-Schiefer* (talc-slate), soll manchmal *in Granit mica* ersetzen. *Talk* häufiges *Product der Zersetzung von Hornblende u. Augit;* der change einfach, da sie alle *meta-silicates.* Einige Talke enthalten *Alumina* (meist *Kaolin* repräsentirend), herstammend v. *Zersetzung der Feldspathe in Aluminous Augit es and Hornblendes.*

In *reinem Talk: 59-63 % Silica,* (meist 61-62 %)
30-33 % Magnesia;
H_2O variable, von blossen Spuren bis fast 7 %.

Steatite od. Soapstone (Steatit, Fett-Speckstein) grobe, gräulich-weisse, gräulich-grüne, od. gelbliche *Varietät von unreinem Talk.*

Manchmal körnig, von feiner Textur, oder lamellar, aber meist compakt; *sehr fettig* anfühlbar. Der Briançonner (steatite of Briançon)

Steatlt *(Briançonner Kreide, Schneiderkreide) ("French chalk")* 1st *weiss.*

Some *indurated* talc-slate 1st gelblich u. translucent In thin plates.

Meerschaum, hydrated silicate of Magnesium, In Composition u. Ursprung *verschieden von Talk.* Unter diesem Namen scheinen *2 Hydrate* eingeschlossen: $Mg''Si_3O_8 + H_2O$; u. $Mg''Si_3O_8 + 2\ H_2O$; scheint connected *mit Zersetzung v. Dolomits.*

Pseudomorphs:

Talc in form v.: Augit, Hornblende, Granat, Andaluslt, Cordierit, Tourmalin.

Steatit in form v. : Fluorspath, Quarz, Spinel, barytes, Calcit, Dolomit, Augit, Hornblende, Crysolit, Granat, Idocras, Scapolit (Wernerit), Cordierit, Mica, Feldspath, Andalusit, Kyanit, Tourmalin, Phillipsit, Chabazit, Mesotyp. |

11211 *Serpentine,* hydrated Silicate of Magnesium.

Typical formula: $[\ Mg''_3 Si_2O_7 + 2\ H_2O;$
$Mg''_3Si_20_7 = (MgO)_3 + 2\ (SiO_2)$
$Mg''_3Si_2\ O_7$ entspricht dem first *para-silicic acid* $VH_6Si_2O_7 = 3\ H_2O + 2\ SiO_2.$

Nach dieser Formel seine Zusammensetzung: *44.14 Silica*
42.97 Magnesia
12.89 water.

Bildet compacte, meist unreine, *grünlich gefärbte Masse, von granular bis impalpable;* kommt auch *fibrous u. foliated vor.*

Specific gravity 2.507-2.591; einige der *fibrous* varieties *density* v. nur 2.2-2.3."

Härte v. *3-4,* manchmal, doch selten, bis 5.

Grosse Mannigfaltigkeit v. Farben; vorherrschend Schattirungen v. *Dunkelgrün,* übergehend einerseits in *fast Schwarz,* andrerseits zu *helleren* Farben, durch Oliven-grün, Lauch-grün, Oel-grün, Pistazien- (pistachio) grün bis *siskin* (Zeisig) -grün. Gelb, braun, roth bis blutroth kommen auch vor.

Diese Farben treten generally auf as *clouds, veins, spots,* in einander laufend, beträchtlich Farbenspiel erzeugend. *Delesse* zeigte, dass diese Farbenschattirungen abhängig v. *Menge von iron,* dessen *Oxidationsgrad* u. *state of combination;* dass in vielen Fällen die *grün- od. schwarz gefärbten Theile* Adern u. Bänder in regulärer Weise *innerhalb der braun-gefärbten Theile* bilden. Die dunkleren Theile due der *Action von Wasser containing*

oxygen, which penetrated along fine fissures, die oft nicht mehr sichtbar, oder mehr porösen Theilen des rock.

Verschiedne Varietäten v. Serpentin haben Eigennamen wie: *Gemeiner Serpentin* und *Edler Serpentin;*

Picrolit, Baitimor it, Chrysotil, Metaxit - die *fibrous* od. *asbestiform* serpentines.

Marmolit - die *foliated* kind des Serpentin;

Retinalit - die *resinous* (harzige).

Die *fibrous varieties* v. grosser Wichtigkeit f. Genesis u. Metamorphism des Serpentin u. verschiedner andrer rocks. *Alle fibrous varieties* haben *selbe Composition* u. scheinen nur *regenerations des Serpentin in fissures u. cracks. Naumann* bemerkte, dass *Serpentin* ist *intersected mit Netzwerk von Fibern,* wie der *compacte Gyps durch fibrous* (faserig, fibrös) *Gyps.*

Endormorphs:

Grosse Anzahl der in Serpentin occurring minerals zeichnen ihn aus. Darunter hauptsächlich bemerkenswerth: Quarz, Chalcedon, Jasper, Chrysoprase, Semi-opal, Specular iron, Magnetit, pyrites, mispickel, Iron Chromate, Hornblende, Bronzit, Diallag, Granat, Pyrop, Chlorit, Calcit, Dolomit, der compact schneeweisse Dolomit, genannt gurhofian, Magnesit, *Brucit u. die fibrous variety desselben,* genannt Nemalit; das hydrous aluminate of Magnesium Hydrotalcit; u. ein entsprechendes mit ferric acid ersetzend part des Alumina, genannt Völknerit; das hydrous silicate of Magnesium, Kerolit - u. die ferruginous variety davon, Dermatin etc.

Pseudomorphs:

Serpentin gefunden in Form von: Brucit (Hydrate of Magnesium), Spinel, Dolomit, *Penkatit, Ca"CO₃Mg"(HO)₂* (Verbindung v. Calcit u. Magnesium-hydroxid), Augit, Hornblende, *Chrysolit, Eisen-Granat.* |

11231 *Chlorite:* Gruppe verschiedner minerals von analoger Composition, sehr ähnlich aussehend, aber wahrscheinlich nicht alle von selber Series.

Die variety *Pennin* - von Zermatt in the Valais - soll crystallisiren in *hexagonal system,* gewöhnlich in *ôseitigen tables,* mit *straight od. bevelled edges.*

Chlorit von der bekannten Mine von *Ackmatowsk* im *südlichen Ural* ist dagegen *monoclinic.*

Chlorit kommt gewöhnlich vor in *platy, scaly,* od. *fine earthy aggregates.* Seine *laminae* flexible, aber nicht elastisch; *Härte:* 2-2.5; *Dichte:* 2.65-2.85.

Farbe: gewöhnlich *Lauch- Oliven-* u. *schwärzlich grün;* manchmal *silber-weiss.* Die *Crystalle* v. *dull emerald (Smaragd) grün in der Richtung der Achse;* v. *gelblich od. Hyacinth roth in rechten Winkeln zur Achse;*

Chlorit scheint Combination des Silicat das in Serpentin existirt mit *Aluminate of Magnesium.: Mg" Af_2 O_4 + $Mg"_3SI_2O_7$ + 2 H_2O;* doch Theil des Mg. fast unabänderlich ersetzt durch *Fe"0.*

30-34 % Silica
10-20 Alumina
32-37 Magnesia,
(Iron *calculated as ferrous Oxid)* *0-11 % Iron;*
12-13 % Wasser (pretty constant).

Delessit: ein eisenhaltiger Chlorit; Zusammensetzung etwas verschieden vom eigentlichen Chlorit.

Ripidolit, sehr ähnlich Chlorit in Aussehn u. chemischer Composition u. wie Uralvariety *monoclinic (Descloizeaux).* Schwer durch formula ausdrückbar; has been proposed: *$M"_3$ Af_2O_6, 4 M" SiO_3, 6 H_2O,* M" representing ferrous Oxide u. Magnesia in Verhältnissen von 1:3, 1:1 etc.

Ripidolit Bestandtheil v. rocks in Irland u. Schottland.

Perimorphs:

Chlorit enclosed in: Fluorspath, Quarz, Rutile, Magnetit, Calcit, Beryl, Helvin, Axmit, Praseolit (altered Cordierit), Adular, Albit, Periclin, Labradorit, Titanit, Tourmalin, Chabazit.

Ripidolit in: Idocras.

Endomorphs:

Chlorit einschliessend: Rutil u. Tourmalin u. Pennin Hornblende.

Pseudomorph:

Chlorit *in Form von:* Quarz, Magnetit, Hematit, Limonit, Calcit, Hornblende, Granat, Feldspath.

2) Non-Magnesian Hydrous Silicates. - Zeolites.

Non-Magnesian bedeutet nicht vollständige Abwesenheit v. Magnesium, sondern wo es abwesend od. nur zugegen in kleinen Mengen.

Wichtigste Classe: *Gruppe der Zeolite: hydrous aluminous silicates,* enthaltend *CaO* od. *BaO (baryta)* od. *lime potash,* oder *Natron. [Zeolites* v. *Çéû)* (I boil) u. *Xivog* (stone), mit Bezug auf ihre Eigenschaft of boiling up from the escape of water when heated by the blow-pipe.)

Zeolite: Wenn classificirt nach *Anzahl der Silica Atome,* condensed in each, die *principal zeolites* arrangirbar wie folgt: |

|124| *Haupt Zeolite:*

Si,

$Ma^{\wedge}Ar_2Si_3O_{10}$ 2 H_2O;	Natrolit oder Soda Mesotyp.
(Na_20 Al_2O_3, (Si_3O_6) + 2 H_2O)	
$CaAl_2Si_3O_{10}$, 3 H_2O;	Eigentlicher Scolecit.

Natrolit Scolecit

a) ($Na_2Al_2Si_3O_{10}$, 2 H_2O)$_3$ + ($CaAl_2Si_3O_{10}$, 3 H_2O)$_7$
b) ($Na_2Al_2Si_3O_{10}$, 2 H_2O) + ($CaAl_2Si_3O_{10}$, 3 H_2O)$_2$ = *Mesolit*

$CaAl_2Si_3O_{10}$, 4H_2O	Levyn.
$Ca_2Al_2Si_3O_{11}$, H_2O	Prehnit.
	(In 2 vorhergehenden Linien, *repräsentirt* a) verschiedne Arten Scolecit, wie *Antrimolit* u. b) u. a. scolecits od. Mesolits - Harringtonit.)

SL

$Na_2Al_2Si_4O_{12}$, 2 H_2O	Analcim
$CaAl_2Si_4O_{12}$, 3 H_2O	Caporcianit
$CaAl_2Si_4O_{12}$, 4 H_2O	Laumontit
[$CaNa_2K_2$]$^7Al_2Si_4O_{12}$ 6H_2O	Chabazit
[$Na_2CaK_2T_2Al_2Si_4O_{12}$, 6 H_2O	Grnelinit od. Soda Chabazit.
($CaAl_2Si_4O_{12}$, 5 H_2O)$_2$ + $K_2Al_2SiO_4O_{12}$, 5 H_2O	= Lime-Harmotom
(Ca; $Na_2J_2Al_4Si_4O_{161}$ 5H_2O	Thomsonit

30 *bu*

$BaAl_2Si_5O_{14}$, 5 H_2O	Baryta-Harmotom

Si_6

$CaAl_2Si_6O_{16}$, 5 H_2O	Heulandit etc
(Ba; Sr)^$Al_2Si_6O_{16}$, 5 H_2O	Brewsterit
(Ca; Na_2X$Al_2Si_6O_{16}$, 5 H_2O	Epistilbite
$CaAl_2Si_6O_{16}$, 6 H_2O	Stilbit oder Desmin

Repräsentirt man die *bivalent metals Ba, Ca, Mg, Fe"* (ferrosum) durch *M",* die *monivalent metals Ku. Na* - durch M', u. excludirt man *Baryta-Harmotom,* das wahrscheinlich reducirbar auf selbe typische Formel wie *lime-Harmotom,* so alle vorhergehenden u. in That fast alle Zeolites, representirbar, *exclusive ihres Crystallisationswassers,* durch folgende formulae:

I)	(NT$_2$; JVTy$Al_2Si_3O_{10}$	Mesotyp Group -	Natrolit, Scolecit, Mesolit etc
II)	(M"; M$X_2Al_2Si_3O_{11}$	Prehnit Group.	—
III)	(M"; M^$_2$X$Al_2Si_4O_{12}$	Chabazite Group:	Chabazit, Gmelinit, Analcime, Caporcianit, laumontit, lime-harmotom etc
IV)	(M"; M'$_2$)"$_2Al_4Si_40_{16}$.	Thomsonit Group. -	Thomsonit, Comptonit etc
V)	(M"; M^X$Al_2Si_6O_{16}$;	Stilbit Group:	Heulandit, Brewsterit, Epistilbit, Stilbit od. Desmin etc.

Prehnit (Ca$_2$Al$_2$Si$_3$O$_{11}$, H$_2$O) unterschieden von: *Scolecit (CaAl$_2$Si$_3$O$_{10}$, 3 H$_2$O)* u. andern *calcareous members der Mesotyp Series,* dadurch, dass es *2 H$_2$O* weniger enthält und *CaO mehr; Prehnit* fast immer associated mit *Calcit,* also gebildet in Gegenwart von Ueberschuss von Kalk. |

11251 Das Verhältniss der Zeolite zu den Feldspathen sehr interessant.

Z.B. *Thomsonit = (Ca; Na$_2$)"$_2$Al"'$_4$Si$_4$0$_{16}$, 5 H$_2$O* betrachtbar als *hydrated Anorthit,* worin 1 Atom CaO (Kalk) ersetzt durch 2 Atome *Na (Sodium, Natrium);* nun ist der Thomsonit stets gebildet aus *Labradorit,* einer *Mengung* von *Anorthit* u. *Albit.*

Labradorit - Na$_4$Ca$_6$AV$_{16}$Si$_{24}$O$_{80}$

= 2 (Na$_2$Al$_2$Si$_6$O$_{16}$) od. *2 molecules Albit + 3 (Ca$_2$Al$_4$Si$_4$O$_{16}$)* od. *3 molecules Anorthit;*

Das *Anorthit* producirt *Thomsonit* durch Austausch von some CaO gegen Equivalent in Na_2O und Aufnahme von Wasser;

Der *Albit* producirt *Analcim* durch den loss of *two of silica* u. *gain of 2 of water;*

Analcim seinerseits, durch Austausch von CaO für Na_2O, verwandelbar in *Laumonit,* u. beide, *Analcim* u. *Laumonit,* minerals generally associated mit *Thomsonit.* Oder *Labradorit* könnte erzeugen *Natrolit, Scolecit* od. das *compound beider - Mesolit.*

Die *6 Atome silicium,* enthalten in den *Molecules v. Albit* u. *Orthoclas* ($Al_2K_2(Si_3Og)_2$ *Kali-feldspath) (Orthoclas* zu hypothetischer Säure: $H_4Si_3O_8 = 2\ H_2O,\ 3\ SiO_2$.) scheinen viel leichter spaltbar in 2 Gruppen v. 4 Atomen u. 2 Atomen, als in 2 Gruppen von je 3 Atomen; wahrscheinlich, dass letztere Zersetzung nur stattfindet in *mixed felspars* containing *Anorthite* (nach Tschermak).

Decomposition der Feldspathe into Zeolites u. Kaolin einerseits, ihre *Reformation* as *pseudomorphs derselben Zeolites,* zeigt schlagend diese *division des Silicium:*

Zersetzung v. Kali u. Natron Feldspaths.

(Albit) (Analcim)
$Na_2Al_2Si_6O_{16} + 2\ H_2O = Na_2Al_2Si_4O_{12}\ 2\ H_2O + 2\ SiO_2$.
(Orthoclas) (Laumontit)
$K_2Al_2Si_6O_{16} + CaO + 4\ H_2O = CaAl_2Si_4O_{12}.\ 4\ H_2O + K_2O + 2\ SiO_2$.
(Orthoclas) (Kaolin)
$K_2Al_2Si_6O_{16} + 2\ H_2O = H_4Al_2Si_2O_9 + K_2O + 4\ SiO_2$

Reformation der Feldspathe als Pseudomorphs v. Zeolites und Leucit (Leucit = $Al_2K_2(Si0_3)_4$)

Analcime
$Na_2Al_2Si_4O_{12}$, $2\ H_2O + K_2O + 2\ SiO_2$ = *Orthoclas*
$K_2Al_2Si_6O_{16} + Na_2O + 2\ H_2O$
Laumontit
$CaAl_2Si_4O_{12}$, $4\ H_2O + K_2O + 2\ SiO_2$ = *Orthoclas*
$K_2Al_2Si_6O_{16} + CaO + 4\ H_2O$.
Laumontit
$CaAl_2Si_4O_{12}$, $4\ H_2O + Na_2O + 2\ SiO_2$ = *Albit*
$Na_2Al_2Si_6O_{16} + CaO + 4\ H_2O$
Leucit
$K_2Al_2Si_4O_{12} + 2\ SiO_2$ *Orthoclas*
$K_2Al_2Si_6O_{16}$ *(Sanidin)*

K_2O, NaO, CaO u. *SiO_2* in diesen Gleichungen nehmen *nicht als solche* Theil in der Reaction, sondern are in *combination* - die *Basen* als Carbonate od. Silicate, die *Silica* als *Silicate* od. *Kieselsäure.* \

yf 11261 *Kaolin,* eins der Zersetzungsproducte der Kali u. Natron Feldspathe, von besondrer Wichtigkeit für Geologie. Es - $H_4Al_2Si_2O_9$ - *Typus der enormen amorphen Massen von aluminous silicates,* die den allgemeinen Namen Thon führen.

$$H_4Al_2Si_2O_9 = Al_2O_3 + H_4Si_2O_6 \ (= (H_2SiO_3)_2)$$
$$= Al_2O_3 + (H_2SiO_3)_2$$
$$= Al_2O_3 + (H_2O)_2 + (SiO_2)_2$$

Fast *alle clays* enthalten beträchtliche *Mengen Eisen;* dies färbt sie *roth,* wenn gegenwärtig als Fe'''_2 *(ferricum). Clays* enthalten auch mehr od. minder *von dem debris* der rocks, woraus sie gebildet in allen Zersetzungs-Stadien.

Kaolin u. Clays stammen her v. *Zersetzung der Kali u. Natron Feldspathe;*

Anorthit (Kalk Feldspath) = $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$ = $H_{16}Si_4O_{16}$ = $(Si(OH)_4$ = $(H_4SiO_4)_4$ liefert *kein Kaolin,* obgleich sein Molecul $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$ das Material rar 2 Atome *Kaolin* enthalt durch [Addition v. *4 molecules Wasser* [Subtraction v. *2 Atomen Kalk.*

Anorthit *Kaolin.*

$$Ca^{\wedge}{}_2Al_4Si_4O_{16} + 4\ H_2O = (CaO)_2 + 2\ H_4Al_2Si_2O_9 = 2\ Al_2Si_2O_7,\ 2\ H_2O.$$

Dass *Anorthit* trotz der Einfachheit dieser Reaction *kein Kaolin* producirt, sehr v. Interesse u. wirft viel Licht auf die Constitution der Feldspathe.

Es giebt verschiedne andre *amorphe hydrous aluminous silicates,* wie:

Halloysit, Samoit, Smectit, Pholerit etc, die nicht in selber Art producirt wie *Kaolin;* viele davon *Präcipitate v. Lösungen,* wie die *indurated ones,* welche Begleiter v. *Pyrites in lodes,* the similar substances found in *dykes, mineral veins u. certain thin beds of various ages.*

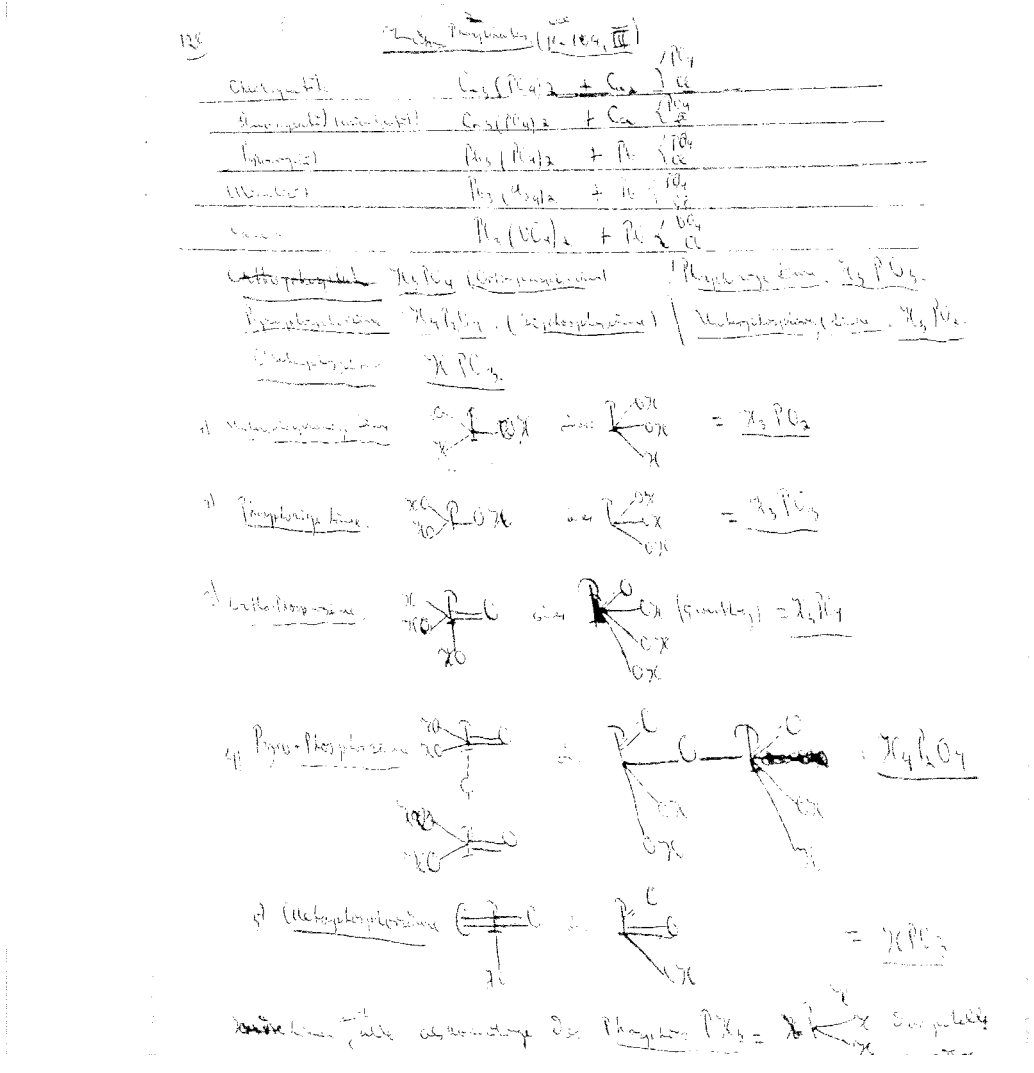
Giebt auch verschiedne *krystallisirte non-magnesian hydrous silicates, mit u. ohne Alumina,* oft eingeschlossen *unter Zeolites,* aber davon getrennt durch die meisten Mineralogen.

Darunter:

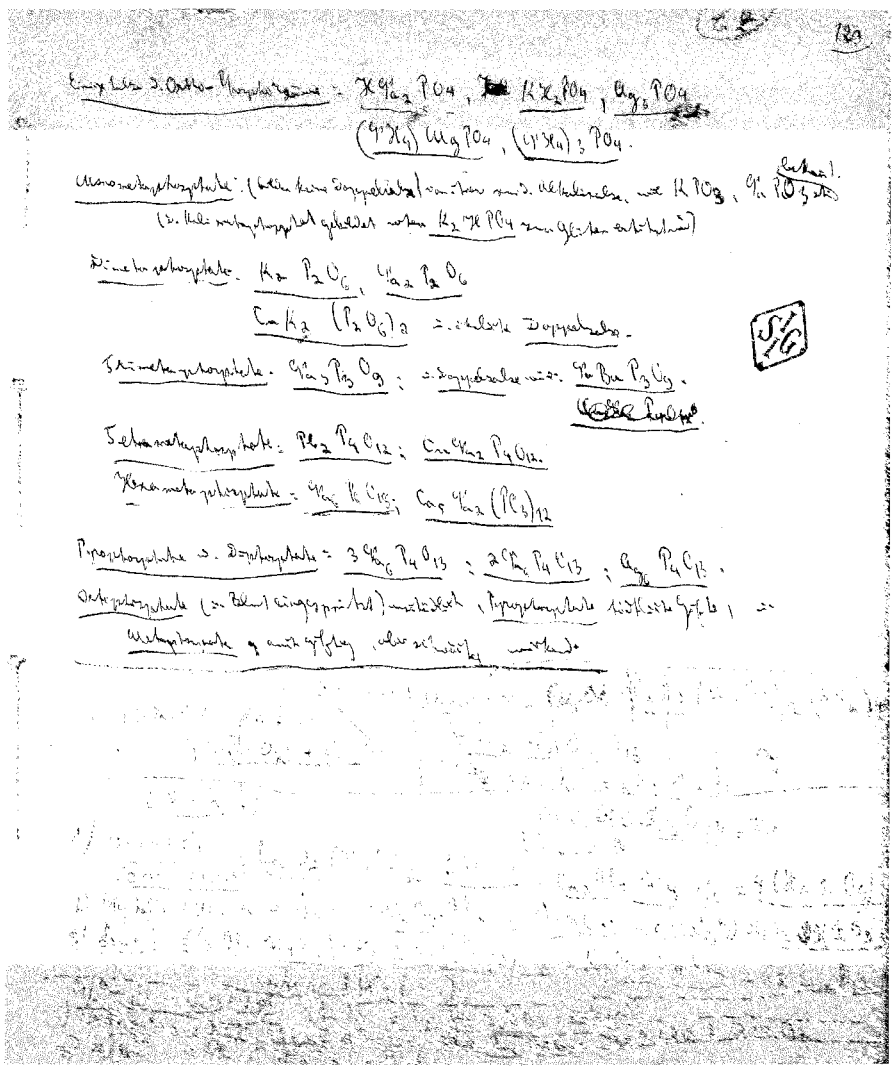
Apophyllit: enthält etwas *Fluor* statt *Oxygen:* $K_2Ca_8Si_{15}$ l^{38} \ 16, H_2O

Fectolit: $Na_2Ca_4Si_{16}O_{17}$, H_2O

Datholit: Boro-silicate $Ca_4Bo_2Si_3O_{13}$, aq. = $CaBo_2O_4 + 3\,CaSiO_3$, H_2O. |



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 128



11281 *Zusatz zu Phosphates, (see p. 104, III)*

Chlorapatit. $Ca_3(PO_4)_2 + Ca_2Cl_2$

Fluorapatit (common Apatit) $Ca_3(PO_4)_2 + CaF_2$

Pyromorphit $Pb_3(PO_4)_2 + PbCl_2$

Mimetisit $Pb_3(AsO_4)_2 + PbCl_2$

Vanadinit $Pb_3(VO_4)_2 + PbCl_2$

H_3PO_4 (Orthophosphorsäure) J *Phosphorige Säure. H_3PO_3.*
Pyrophosphorsäure $H_4P_2O_7$. *Unterphosphorige Säure. H_3PO_2.*
(Diphosphor säure)
Metaphosphorsäure HPO_3.

1) *Unterphosphorige Säure* HO\ P-OH H oder: P(-OH /OH \H = *H_3PO_2*

2) *Phosphorige Säure.* HO\ .P-OH / HO- oder P(-OH /OH \0H = *H_3PO_3*

3) *Ortho-Phosphorsäure.* HO- ; P = 0 H0/ | HO oder P(-OH (5 werthig) O ^OH \0H = H_3PO_4

4) *Pyro-Phosphorsäure* HOx HO' ; P = 0 HOv HO' ; P = 0 od. P(-0-P. , \0H OH I \0H OH O

5) *Metaphosphorsäure* O = P = O HO od. P = 0 OH = *HPO_3*

Können auch alle als Abkömmlinge des *Phosphins PH_3* = P(/H H) dargestellt werden.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

11291 *Einige Salze der Ortho-Phosphorsäure:* HNa_2PO_4, KH_2PO_4, Ag_3PO_4, $(NH_4)MgPO_4$, ' '$(NHJ_3PO_4$.

Monometaphosphate: (bilden keine Doppelsalze) von Ihnen nur die Alkallsalze, wie KPO_3, $NaPO_3$ etc bekannt. (Das Kalimetaphosphat gebildet when KH_2PO_4 zum Glühen erhitzt wird)

Dimetaphosphate: $K_2P_2O_6$, $Na_2P_2O_6$, $CuK_2(P_2O_6)_2$ u. ähnliche *Doppelsalze*.

Trimetaphosphate. $Na_3P_3O_9$; u. *Doppelsalze* wie: $NaBaP_3O_9$.

Tetrametaphosphate: $Pb_2P_4O_{12}$; $CuNa_2P_4O_{12}$.

Hexametaphosphate: $Na_6P_6O_{18}$; $Ca_3Na_2(PO_3)_{12}$

Pyrophosphate od. Diphosphate: 3 $Na_6P_4O_{13}$; 2 $Na_6P_4O_{13}$; $Ag_6P_4O_{13}$.

Orthophosphate (in Blut eingespritzt) unschädlich, *Pyrophosphate* tödtliche Gifte, u. *Metaphosphate,* auch giftig, aber schwächer wirkend. |

|130| 1) Anorthit: $(CaO)_2$ (Al_2O_3), $(Si0_2)_4$ = $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$

= $H_{16}Si_4O_{16}$ - 4 (H_4SiO_4) (Hence *Orthic Silicate)*

2) Nephelin: (M' = K od. Na) $M^O_4Al_2O_3$-Si_9O_{27}

= $(M'_20)_4.Al_20_3.(Si0_3)_9$ *Metasilicat.* = M'_8[A1J Si_3O_{34}.

3) Leucit: K_2O, Al_2O_3, Si_4O_{12} = 4 (SiO_3) = $K_2Al_2Si_4O_{12}$

(= $H_8Si_4O_{16}$) Ist Metasilicat.

4) Augit: CaO_5 MgO $(Si0_2)_2$. = CaO MgO Si_2O_4 = H_4O_2 od. 2 H_2O + (SiO_2),

= $CaMgSi_2O_6$ = $H_4Si_2O_6$ Metasilicat

5) Orthoclas- ***I*** ^ ^{KAu}*(^2)3)* *Metaacid Anhydrid*

° j K_2O_5 Al_2O_3 (SiO_2), = $H_8Si_6O_{16}$ = $H_8Si_4O_{12}$ + 2 (SiO_2)

hence Anhydro-Acid.

6) Albit» I " $(NaAKSi0_2)_3$)

' I Na_2O, Al_2O_3 $(Si0_2)_6$ = dto = dto + dto

Anhydro-Acid [52-87] |

11311 *Resume der Rock forming Minerals.*

(Nur Mineralien hier in Betracht kommend, die für Geologie wichtig.)

A) Mineralien die aus einer einfachen Substanz bestehn.

I*) Schwefel:* dimorph u. amorph; *crystallisirter Schwefel* in Meinen Geoden (Drusen) von *Berg-Kalkstein;* u. in *fibrous layers* deposited from solutions, theils in concretions, theils in beds several inches dick; *in pulverulent state* in Braunkohle (Lignit); in *metallic veins* bes. v. Kupfer pyrites *(CuS) w. Galena (PbS.)* Old craters mit active fissures *(fumaroles)* und solfaterras.

2) Kohle: dimorph u. amorph.

a) Crystallisirt: a) Echte Diamant, ß) Unvollständig krystallisirte od. knotty diamond (boort od. boart.) y) *Carbonado* oder Carbonate.

b) Crystallisirt u. amorph: Graphit. Oo) Echter Graphit, fast nur in Granit, Gneiss, Quarz, Glimmerschiefer, *krystallisirtem Kalkstein* u. den *älteren slates.* Eine Sorte *verbunden mit Kohle,* bes. wo letztre in Verbindung mit *trap.*

ß) Amorpher (unechter) Graphit: kommt vor in Nestern (nests) In trap od. Thonschiefer zu *Borrowdale (in Cumberland);* a *dyke* (6 feet weit) In *Syenit* u. *Granit (O st Sibirien); lumps u. nests davon* in *krystallisirtem Kalkstein,* wo dieser am selben Platz über Granit liegt.

B) Fluoride und Chloride als Mineralien auftretend.

1) Flussspath. CaF_2; besonders in Adern: oft als Gangerz, namentlich v. Galena (PbS); in Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer, auch in mesozoic rocks.

2) Kochsalz. NaCl 1) *Steinsalz;* bildet wahre Gesteinsmassen: bed in Wieliczka, Theil einer series v. deposits, about 500 miles long, 100 wide, an einigen Stellen 1200 feet dick, sich erstreckend entlang dem Karpathischen Gebirge. In *Cardoha* (Catalonien) rocksalt escarpment 550 feet hoch.

2) Gelöst in *Quellen* entspringend aus Salzbetten. *Grosse Salzreservoir:* inland basins ohne drain in Ocean: bes. in great Aralo-Caspian basin formed zahlreiche saltlakes im Sommer das efflorescent salt in den russischen Steppen. Durch Verdunstung von Seewasser.

NaCl in extensive aber irregular beds in jeder Formation v. Upper Siluria (Canada) bis den jüngsten deposits jetzt gebildet in saltlakes.

Salz meist associirt mit Anhydrit u. Gyps, Sandstein u. Kalkcarbonat. Martinsit (zu Stassfurth), Astrakanit (bei Mündung der Wolga), Bloedit, Glauberit (Villa Rubia, Spain).

C) Oxide **IL** Hydroxide als Mineralien auftretend.

I) Kieselerde. SiO_2

1) *Crystallisirtes Quarz:* Bergcrystall. Farbige Varietäten: Braun u. schwärzlich: Cairngorm stone; reich gelb: Citrin; *gelblich braun: Cinnamon; Rose quartz.*

Gemeiner Quarz, alle opak, farblose od. theilweis gefärbte Crystalle u. krystallinisçhe Massen, wie das in Adern in andrem Gestein od. vein quartz.

2) *Unkrystallisirtes Quarz od. Crypto-crystallisirtes:* Chalcedon; alles colloid Quarz im Uebergang zu krystallisirtem, in der That *Mischungen v. amorphem u. krystallisirtem Quarz,* erstres *entfernbar durch caustic alcalis.* Alle halb durchsichtig. |

1132j Eigentlicher Chalcedon, opalescent, grünlich blau od. gelblich, nicht crystallin;

Carneol (Farbe due Fe_2O_3); Chrysopras (grüngefärbt durch Nickel); Plasma (dunkel od. lauchgrün), wenn mit hellrothen Flecken: Heliotrop; Onyx, 2 od. 3 differently coloured layers; wenn braun layer mit bläulich weissem: Onicolo od. Nicolo (für Cameen) Sarder; Sardonyx (layers v. Carneol u. opalescent Chalcedon); Agat, concretionary masses v. allen vorhergehenden. Jasper (unreine opake quarzmasses, gefunden als concretions.) Die impurities meist silicates of iron u. alumina.

Concretionary masses of silica, auftretend in meisten Kalksteinen; heissen in älteren rocks - Hornstein od. chert; in Kreide - flints (remains v. Infusorien) ihnen ähnliche Massen in Jura-limestone; in tertiären beds v. Paris die flints repräsentirt durch Menilit, ist hydrated silica, auch infusorial.

Lydian Stone (Touchstone, basanite, Lydit, Kieselschiefer, Strichstein etc), jasperlike siliceous rock, gefärbt durch Holzkohle.

Körniges Quarz od. Quartz rock, itacolumit, buhrstone, Phtanit u. verschiedne Sandstones, obgleich fast ganz aus Kieselerde (SiO_2) bestehend, sind true rocks.

3) *Hydrated Quarz:* a) Eigentliche Opale (nicht crystalline, solidified gelatinous silica) Edler Opal; Gemeiner oder Halbopal (nicht opalescent), wenn fast opak, _ Cacholong (Kachelong, Perlmutteropal, Schönstein); Hydrophan, porös und opaque, wird transparent in Wasser; Woodopal ist verkieseltes Holz.

ß) Nicht eigentliche Opale: Hyalit. (glasige Abart)

Sinters, loose deposits v. Wasser, porös etc. *Geyserit* (in compact masses) v. Geyser in Iceland; *Fiorit* (perl sinter) in shining globular masses in cavities of volcanic tufa.

Michaelit (St. Michaels in Azoren) andre Varietät dieses Minerals.

4) *Erdige Deposits:* Randanite (v. Randon in Puy de Dome) aus casts v. Infusorien, ebenso: die bröcklichen weissen deposits über Upper Green Sand. Wahrscheinlich alle hydrous silicates organischen Ursprungs.

II) Alaunerde. Native, heisst Corundum: Al_2O_3.

1) Saphir (transparent, blau), Ruby (roth) Oriental Ruby (grün), Emery (impure) enthält Fe_2O_3.

2) Gibbsit od. Felsöbanyit, normal Hydroxid: $Al_2(OH)_6$, crystallisirt als Hydrargyllit. Diaspor gefunden in Chloritschiefer begleitet v. Emery, Metahydroxid $Al_2O_2(OH)_2$ (= $Al_2O_3 + H_2O$)

Von den Salzen entsprechend dem Metahydrat: $H_2Al_2O_4$, wichtigsten die *Spineis :*

Balasruby od. Magnesian Spinel = $MgAl_2O_4$
Gahnit od. Zinkspinel = $ZnAl_2O_4$
Hercinit od. Eisenspinel = $Fe"Al_20_4$
Chrysoberyl, isomorph mit den Spinels = $Be" Al_2O_4$

Bauxit: opakes amorphes Hydrat, enthält ferric hydrate.
Cryolit, halogen mineral = $Na_3AlF_6 = Na_6Al_2F_{12}$
$- Al_2(NaF_2),. = Al_2(HO)_6$; |

113 3 j *HI) Oxides (u. Hydroxides) of Iron.*

($Fe"0$; $Fe^{\wedge}{}_2O_3$; $Fe"(OH)_2$; $Fe"'_2(OH)_6$;
$Fe_2(OH)_6 - H_2O = Fe_2H_4O_5$ (brown Iron Ore);
$Fe_4H_6O_9$ (Brown Hämatit = $Fe_2O_3 + Fe_2(OH)_6$ Brauneisenstein));
($Fe_2O_2(OH)_2 = Fe_2H_2O_4$ (Needle Iron Stone) $Fe_3O_4 = FeO + Fe_2O_3$.)

1) Fe_2O_3 *(Ferrioxid) Rotheisenstein,* crystallinisch, massiv, erdig, compact u. bröcklich.

a) *hart:* Heisst: *Specular Iron* (wenn deutlich crystallisirt); *Micaceous Iron* (v. micaceous structure); *Hematit (compact u. fibrous* variety) u. als genereller Name. *Specular iron* tritt auf in schistosen u. crystallinischen rocks, auch ejected in Lava; *Haematit* in Adern associirt mit *Calcit, Quarz, barytes* u. *in beds.*

b) *weiche varieties: red ochre* (Eisenrahm), *red iron froth* od. *scaly red iron,* wenn bestehend aus leicht cohärent scales. Auch gemischt in verschiednen Verhältnissen mit *clay* als *argillaceous iron ores, reddle* or *red chalk* etc

2) $Fe_2(OH)_6$, *Limonit* od. *brauner Hämatit,* höchstens nur undeutlich krystallisirt; *bog iron ores* (enthält an 25% Wasser, z.Th. animalischen Ursprungs). *Limonit* in *secundären u. recent formations,* gebildet durch *deposition from water* od. *Oxidation of carbonate* derived v. calcareous od. dolomitic masses.

Yellow ochre (Vitriol ochre etc) *argillaceous* variety, enthält *basic ferric sulphate, silicates, arsenates* etc, meist deposit v. Wasser mit green Vitriol v. Oxydation v. *Pyrites.*

3) $Fe_2O_2(OH)_2$ (Meta-Hydroxid) als Mineral: *Göthit. Varietäten: Rubinglimmer; Stilpnosiderit; Needle Iron Ore.*

4) Fe_3O_4 *Magnetit* (natural load stone besteht daraus); chiefly crystalline; auch körnig, kompact, erdig u. Sand. *In veins* u. *beds,* associirt mit *Gneiss-Syenit- Clay-Chlorit* u. *Hornblende-slates* u. *greenstones;* auch disseminated in diesen rocks, wovon es bedeutender Bestandtheil. Repräsentant v. Spinel wo *Alumina* ersetzt durch ferric *acid.* So, $Mg"Al_2O_4$ (Magnesian spinel); $Fe"Fe_2O_4$ (Magnetit); *Franklinit* Abart davon, ferric acid mehr od. minder ersetzt durch *Zinc* od. *mn;* repräsentirt $ZnAl_2O_4$ *(Gahnit, Zinkspinel).*

Haematit u. Magnetit treten auf als true rocks, so Magnetit in *Magnetberg* (in Ural); *Eisenberg* u. *Pilot Knob* (in *Rocky Mountains);* die beiden letzren bestehn aus *Hämatit.*

IV) Oxides of Mangan.

1) MnO_2 *Pyrolusit* (fibrous crystalline structure, auch massiv, granular etc) (wichtigstes)

2) Mn_2O_3 *Braunit. 3)* $Mn_2O_3 + H_2O$. *Common Ore Manganite.* Einige Specimens ihrem Wassergehalt nach vielmehr = $Mn_2(OH)_6$, ist auch isomorph mit $Fe_2(OH)_6$

3) $Mn_2O_3(HO)_2$ *Polianit* isomorph mit *Göthit* $Fe_2O_3(HO)_2$. *Psilomeiern* v. variablem Wassergehalt, mixture.

4) Mn_3O_4 *(= MnO,* Mn_2O_3) *Hausmannit* repräsentirt *Magnetit* Fe_3O_4.

Manganese sehr verbreitet, kleine Quanten davon in allen iron ores, *manganese minerals* selbst bilden selten rocks u. das Metall selbst keinen bedeutenden Theil dieser rocks; spielt Rolle in manchen decompositions. |

11341 *V) Sulphides of Iron.*

1a) *Pyrites* (FeS_2) (krystallisiert in *monometric* system). *Diffused in rocks of all ages;* bildet *manchmal veins* v. bedeutendem Umfang od. *dünne Betten,* wenn gemischt mit *art von clay;* auch *deposited* durch thermal mineral waters, *die auch enthalten* H_2S *u. Fe.*

Sulphur ore (massive Pyrites), mehr od. minder mit *Thon* gemischt. *Pyrites* täglich gebildet, wo *organic matter in decomposition* wirkt auf die *Sulphate v. Mineralien* od. *Meereswasser in Gegenwart v. eisenhaltigem mud. Bronz- Goldfarbe.*

b) *Marcasite* (FeS_2) (crystallisirt in *trimetric* od. *rhombic system),* heisst auch *white iron pyrites; Strahlkies od. radiated pyrites (wenn in acicular* or *fibrous radiated masses); Spearpyrites* in macled (duplirten) crystals, v. dendritic configurations. *Leberkies* (Hepatic pyrites), wenn *Marcasit* sich *zu zersetzen beginnt,* wobei er äusserlich leberbraune Farbe annimmt.

lieber Vorkommen des Marcasit p. 95.

Arsenical pyrites (Mispickel) (enthält Arsenic u. Schwefel) *weicht in Winkeln ab v. Marcasit.*

2) *Fe"Fe* $"_2S_4$ od. Fe_3S_4 *(= FeS,* Fe_2S_3) *Pyrrhotine* od *Magnetic Pyrites,* Gewöhnlich *massiv in fissures* auftretend in crystalline rocks mit *Magnetit* (Fe_3O_4), selten in krystallisirten Platten.

3) *Pyrites, Marcasit, Pyrrhotine* oxidiren feuchter Luft ausgesetzt, produciren: *Grünen Vitriol (ferrous sulphate)* - $FeSO_4$ + 7 (H_2O). *Grosse Action v. Sulphide of Iron* in Natur als *Agent der Metamorphose* (p. 96) *(nach Wasser u.* CO_2). Namentlich wirkend auf *aluminous silicates.*

D) Salze der Oxysäuren occurring als Mineralien.

I) Sulphate.

1) Sulphate of Soda: Na_2SO_4 *(anhydrous sulphate) od. Thenardit,* als true rock *nur* im *valley des Jarama* (bei Aranjuez - in Spanien); bildet auch nicht constituent of rocks, aber geologisch wichtig.

In Gewässer vieler *salinischer heisser Quellen* (Karlsbad for instance); gebildet in Winter in *saltlakes* die $MgSO_4$ (Sulphat of Magnesia) enthalten u. krystallisirt manchmal aus mit ihnen als Mineral: *Astrakanit:* $Na_2Mg(SO_4J_2, 4\ H_2O$ in einigen saltlakes an Mündung der Volga. Region des lake Aral; viele *beds of clay* in dieser Region enthalten es. *Efflorescent* in certain seasons; *Bahia Bianca* (Südamerica).

2) Glauberit - $CaNa_2\ (SO_4J_2$ bei Aranjuez associirt mit *clay* u. *Gyps* u. *Thenardit* in meilenlangen *Betten;* früher *Thenardit* nur bekannt zu *Tarapaca* (Peru), auch associirt mit *Glauberit.*

Der Luft ausgesetzt, absorbiren *Thenardit* und *Glauberit* Wasser, lösen sich so auf erstres *ganz,* zweites *theilweis.* So gebildet entlang der escarpment der beds: *Deposit von Glaubersalz -* Na_2SO_4*, 10* H_2O*.* |

113 5 j *2) Sulphates of Calcium.*

1J Anhydrit ($CaSO_4$)*,* gefunden in Verbindung mit common salt, meist associirt mit Gyps. Bildet ausgedehnte *beds* in *Nova Scotia,* angehörig der *carboniferous period.*

Vulpanit (Varietät des *Anhydrit)* (at *Vulpino,* Norditalien; als Marmor benutzt: *bardiglio di Bergamo)*

2) Gyps: $CaSO_4 + 2\ H_2O$*.*

Alabaster, krystallinisch; saccharoidal u. compact varieties v. Gyps; *Selenit* (transparent crystals) *(Gypsspath, Selenit, Gypsblume).* (Gyps in monoklinischen Crystallen - *Marienglas). Satin Spar (Faserkalk)* etc (p. 98)

Gyps in allen Formationen, v. Upper Silurian to the most recent, bes. in *carboniferous, permian u. miocène;* gefunden selbst in *crystalline Rocks,* so *Weitres (p. 98) (Neugranada, rivers v. warm schwefelsaurem Wasser)*

3) Sulphate of Barium: $BaSO_4$ *(Schwerspath) Barytes;* häufiges Mineral *in metallic veins,* kommt auch vor als *distinct veins,* bes. in *limestones,* manchmal begleitet v. *Cölestin* (schwefelsaurem Strontium) = $SrSO_4$ u. *Calcit.* Geologisch v. interest wegen Verbindung mit *mineral veins, hot springs,* pseudomorphism.

4) Basic Sulphate v. Aluminium und Kalium.
Aluminiumsulfat = $A1_2(S0_4)_3$
Kaliumalaun = $A1_2(S\ddot{O}_4)_3 + K_2SO_4 + 24\ H_2O$.
Als Mineral: Alunit od. Alaun Stone, gebildet durch Zersetzung v. Trachyt durch sulphurous acid vapours; occurs chiefly massiv; beigemischt Fe_2O_3 (färbts). Ueber die small *Crystalle* davon, lining die cavities des *massive* mineral sieh *p. 99.* Die massiven Varietäten enthalten manchmal *60% Kieselerde* intermixed.

Der *Alunit* (deutsch: *Aluminit, hallische Erde,* french *pierre d'alun)* bildet *dicke Layer auf Trachyt* zu *Tolfa (Civita Vecchia) Bildung des Aluminit* begleitet v. Production grosser Massen *Kieselerde,* wovon einiges mit Aluminit gemischt bleibt, aber Hauptttheil *Quarzadern* bildet, manchmal v. Farbe v. *Eisenkiesel* (v. ferric acid).

Production des Alunite nicht zu verwechseln mit der v. *Alaun* aus ordinärem *Alaunschiefer* (alum slate), see *p. 100.*

II) Carbonates.

1) a) Calcit od. Kalkspat h. $CaCO_3$. Crystallisirt in hexagonal forms, rhomboedern; nach Quarz das verbreitetste Mineral in Natur. *Iceland Spar* (klare farblose Massen) *[cf. p. 100)*

Calcit sehr oft gemischt mit den *isomorphen* Carbonaten: $MgCO_3$, $FeCO_3$, $MnCO_3$, $ZnCO_3$ in den variabelsten Proportionen.

Dolomit, gleiche Anzahl molecules v. *Kalk* u. *Magnesia Carbonat* ($CaCO_3$, $MgCO_3$); Specimens v. andrer Composition *p. 101* ($MgCO_3$ heisst *Magnesit* od. *Bitter spath).*

Anker it - $CaCO_3$, $FeCO_3$, enthält immer andre Carbonate wie $MgCO_3$ u. $MnCO_3$.

Plumbo-calcite enthalten $PbCO_3$, *Baryto-calcite* $BaCO_3$. (verte) |

|136| 1) b) *Arragonit.* $CaCO_3$; krystallisirt in rhombic forms, dichter als Calcit, auch härter; *Calcit* die *beständigere Form.* Wie die rhomboedrischen Carbonate, vermischen sich auch die rhombischen in der *Bildung v. Kry stallen.*

Manche Arragonite enthalten $SrCO_3$ (bildet f. sich selbst das homöomorphe Mineral: *Strontianit);* ferner: $BaCO_3$ (für sich allein crystallisirt bildet das mit Arragonit homöomorphe: *Wit her it).*

Alstonit = $CaCO_3$, $BaCO_3$ u. *variable Menge v.* $SrCO_3$*;* dies auch Composition v. *Baryto-Calcit,* so dass *carbonate of Barium* auch *dimorph,* aber seine beständigste Form rhombisch.

Blei krystallisirt auch mit *Calcit* in *Plumbo-Calcit* ($PbCO_3$) mit *Aragonit* in *Tamowitzit* (do.), also carbonate of Blei *dimorphic* u. *isodimorphic* mit carbonates of calcium.

Zahlreiche Formen des Kalkcarbonats, wovon viele species, bes. compacte nicht reducirbar auf Formeln.

1) c) *Calcit* - saccharoidal als *crystalline limestone;* wenn dieser vollkommen weiss: *statuary marble.*

2) Earthy limestones, enthalten viel *clay* beigemischt; einige davon, wenn gebrannt, combiniren mit Kalk - *hydraulic limestone.*

3) *Stalactites,* herabhängend v. roofs v. Höhlen; *Stalagmites,* irregular masses of calcic carbonate, forming on the floors of cavities; beide deposits des Wassers oozing through the roof.

4) *Agaric mineral* (Bergmilch, Steinmark) od. *calcsinter,* wenn das carbonate precipitated v. Wasser *weiss, loos, zerreiblich.*

5) *True Alabaster,* wenn stalactitic hart etc (sieh p. 102).

6) *Oolit* (Oolith, Rogenstein, Oolithenkalk), wenn Calcit in kleinen sphärischen Körpern cemented together wie Rogen v. Fisch. *Pisolit,* wenn die Körner grösser, about size einer Erbse.

7) *Marl (Mergel),* friable earthy variety des Calcit mit variable Proportion of Thon.

2) Carbonate of Magnesium. $MgCO_3$*;* als Mineral *Magnesit,* isomorph mit *Kalkspath.*

a) *Dolomit (Bitter spath)* $CaCO_3$ $MgCO_3$. Magnesit mit Calcit; immense masses v. *dolomitic limestones* bes. in *Jurassic rocks.*

b) *Breunnerite od. Mesitine Spar;* $MgCO_3$ + $FeCO_3$, (alle dolomitic rocks enthalten etwas *ferrous carbonate)*

c) *Brown Spar* (dolomits u. Breunnerits, mit so viel *ferrous* u. *manganous* carbonates, dass sie *braun,* selbst *schwarz* durch Oxidation werden.) (cf. p. 102 Ende u. 103 Anfang)

3) Carbonate von Eisenmonoxid. $FeCO_3$.

Chalybite od. Spathic Iron (Spatheisenstein), crystallisirt u. massiv, wie seine Isomorphe meist mixed mit mehr od. minder Carbonates of *Mn, Mg, Ca u. Zn,* bes. aber mit denen v. *Mn* u. *Mg.*

Oligon Spar, eine dieser mixtures, enthält: *2* $MnCO_3$, *3* $FeCO_3$.

Chalybite occurs in *older rocks,* associirt mit *limestones* in *veins u. beds,* oft v. enormem Umfang.

Clay Iron Stone (Thoneisenstein), Chalybit gemengt mit Thon, in Westphalen mit Thon u. Kohle; sehr massenhaft in vielen Theilen der *Steinkohlenformation* u. Lias u. Oolite in England, cf. p. 103. |

Apatit: enthält Fluor u. meist auch Chlor; auch massiv; Formel: $Ca_3(P0_4)_2 Ca'' \begin{cases} F \\ Cl \end{cases}$. *Phosphorit,* eine der massive varieties des *Apatit.*

cf. p. 104 and p. 128-29.

IV) Silicates.

H_4SiO_4 (Orthokieselsäure); H_2SiO_3 (Metakieselsäure)

I) Augitgruppe.

a) Augite od. Pyroxene. (Zahlreiche Minerale v. selber crystalline series, mehr od. minder identity of physical structure, bedeutende varieties of chemical composition.) *Mg" SiO_3 Enstatit; Ca" SiO_3 Wollastonit.*

a) Non aluminous Augit es: Einfachste typische Formel: Ca"Mg"$(Si0_3)_2$; Metasilicate v. Ca, Mg, Mn u. fe". White Augite od. Diopside (meist grünlich gefärbt durch *$FeSiO_3$* (Metasilicat of iron).

Varieties: Sahlit, Pyroxen (im beschränkten Sinn), *Passait, Coccolit.*

P) *Aluminous Augit es;* aus denselben Metallen wie sub a), aber ausserdem, an *aluminous silicate;* das alumina meist abgeleitet vom Feldspath, worin diese Crystalle formed

[$MgAl_2O_4$ - MgO, Al_2O_3 (repräsentativ of *Spinel)*
od. als *(Fe" Mg") Al_2O_4 Magnesia-Ir on-Spinel.)*

Aluminous Silicates sind allomorphs, taken up by the *augitic Metasilicates.*

y) *Hydrated Augit es: Diallage:* Hydrous representative des Calcareous Augits, *Bronzit* der magnesian ones. *Intermediate zwischen beiden Diaclast Paulit. Hyperstehn* (highly ferruginous) *Bastit*

b) Hornblende oc) *Non Aluminous: Tremolit* (auch Grammatit *weiss), Actinolit* (grün bis schwärzlich grün), *asbestus; Cummingtonit.*

P) *Aluminous: gewöhnliche Hornblende* (schwarz); *Uralit; Diastatit* od. *Pargasit; Smaragdit.*

Metasilicates repräsentirbar durch $(M''SiO_3)_n$ (wie Augite), aber M" = *Ca, Mg,* Fe", sometimes *Mn".*

Hornblende krystallisirt fast immer in *rocks, enthaltend Excess v. Quarz* od. *hochsilicirten Minerals wie Orthoclas.*

Augit krystallisirt stets in *basic rocks,* wie denen die *lime Feldspars* enthalten.

Die meisten *aluminous Hornblendes,* wie die *aluminous augites* enthalten *Feldspath,* u. *gefunden in felspar rocks,* also crystallisirt in a *fluid of fused rock* or *aqueous solution* - containing felspar; daher etwas v. letztrem in den polymeric meta-silicates.

Tremolit = $CaMg_3Si_4O_{12}$ = *Ca"Si0*$_3$ + *3* $(MgSiO_3)$. *(Calamit, Raphilit, Actinolit, Glassy Actinolit, Anthophyllit,* Asbestus - varieties)

Die condensed *Orthic silicates* (condensed aus Grundtypus = H_4SiO_4) sind alle = H_4SiO_4 + *Meta-acid.*

Orthoacid Metaacid.

Z.B. $H_{14}Si_6O_{19}$ = H_4SiO_4 + $H_{10}Si_5O_{15}$

Die condensed Metasilicates blosse *multiples* v. H_2SiO_3;
z.B. $H_{12}Si_6O_{18}$ = *6* (H_2SiO_3)

Die condensed Anhydro-Acids - Combinations of Meta-acids + Anhydrid SiO_2.

Metaacid Anhydrid.

Z.B. $H_2Si_6O_{13}$ = H_2SiO_3 + 5 (SiO_2) |

11381 *Ueber Silicate überhaupt vgl. Tabelle p. 109.*

2) Feldspathgruppe.
(Wichtigste der Rockforming Minerals)

Zerfallen crystallographisch:

I. Series: Orthoclase od. *Potash Felspars, monoclinik. { ôpOôç* (grad) u. *KXâcnç* (cleavage)

II. Series Plagioclase: 1) *Natron od. Soda Felspars, 2) Kalkfelspars, triclinik. { iiXâyioç (oblique, slanting)* u. ***KÀâmç***

I) *Orthoclas* = $K_2Al_2(SI_3Og)_2$ = $K_2O_5\ Al_2O_3,\ Si_6O_{12}$
= $K_2O_5\ Al_2O_3\ (SlO_2)$,
= Trisilicat v. $H_4Sl_3O_8$ = $2\ H_2O_5\ 3\ SlO_2$

2) Albit = $Na,Al_2(Si_30_8)_2 = Na_2O, Al_2O_3, Si_6O_{12}$
= $Na_2O, Al_2O_3(SiO_2)$/
= $H_2Si_3O_8 = 2\ H_2O_1\ 3SiO_2$.

3) Anorthit = $Ca_7ALSi_1O_{16} = (CaO)_2\ (Al_2O_3)_2\ (Si0_2)_4$
= $H_{16}Si_4O_{16} = 4\ (H_4SiO_4)$

1) *Orthoclas* u. 2) *Albit acid* Feldspathe, aber 3) *Anorthit basic* Feldspathe. *(K_2O, Na_2O* acidbildend, *CaO* basisch Hydroxid) Alle anderen Feldspathe Mischungen dieser *3, die alle 3 Orthosilicate* sind.

Alle *fundamental Feldspathe* eintheilbar in *10 series:*

	S - Series	*KaIi*	*Natron*
I) Orthoclas Group. Potash Felspars:	1) Adularia S.	16-13%	0-2%
	2) Amazonite S.	13-10	2-5
	3) Perthit S.	10-7	5-7
	4) Loxoclas	7-4	7-10.
		Natron	*Kalk*
II) Plagioclas Group. Soda Felspars.	5) Albit S.	12-10%	0-2
	6) Oligoclas S.	10-8%	2-6%
III) Plagioclas group. Kalk felspars.	7) Andesin S.	8-5	6-10%
	8) Labradorit S.	5-3	10-13%
	9) Bytownit.	3-1	13-17%
	10) Anorthit	1-0	17-20%

(cf p. 111)

3) Intermediate and secondary constituents.
{Augite-Feldspath-Olivingruppen sind die *fundamental)*

a) Nephelin. Alcaline aluminous silicate. Typische Formel:
$MV(Ay_4(Si_9O_{34})$, wo M' = Na u. K_5 meist 4 Atome Na f. 1 Atom K.
= $(M'_20)_4$; Al_2O_3; $(Si0_3)_9$ (Meta-Silicat)

Elaeolit massive Varietät von *Nephelin.*

b) *Leucit: Typische Formel* - $K_2Al_2Si_4O_{12} = H_8Si_4O_{12}$ - *Meta-Silicat* = so $K_2Al_2(Si0_3)_4$ K manchmal z. Th. ersetzt durch Na.

Leucit repräsentirt Potash Feldspath in Rocks, manchmal zusammen mit *Sanidin (sieh p. III), Nephelin - Kalkfeldspathe* obgleich nie associirt mit ihnen. *Leucit u. Nephelin* treten häufig zusammen auf, *nie einzeln* od. associirt mit *Quarz,* wie die true felspars.

c) *Nosean:* Enthält 7-10% Schwefelsäure; *typische Formel:*

Sodalit *Soda-Haüyne*
2 NaCl, $3\ Na_2Al_2Si_2O_8 + 5(2\ Na_2SO_4, 6\ Na_2Al_2Si_2O_8)$

d) Haüyme (Alkalierde Calcium):
of *Monte Albano:* 3 ($Na_2Al_2Si_2O_8$) + 2 ($CaSO_4$)
of Monte Somma: 2 ($Na_2Al_2Si_2O_8$) + $CaSO_4$
of Niedermendig: 2 Molecules Albano-Haüyne u. 1 Molecule Nosean. I

11391 *e) Mica:* Minerals v. bedeutend verschiedner chemischer Composition; v. verschiednen crystalline series: *gemeinsam* leichte Spaltbarkeit in dünne laminae, hence *laminar structure* genannt micaceous. Alle mica-crystals *bi-axial.* (2 optische Axen)

A) *Non Magnesian Micas:* heissen meist Potash Micas (aber alle enthalten Potash, wenn auch die *Magnesian* weniger; alle enthalten Kali).

a) *Common Mica od. Muscovit: (kein* Lithia Li_2O enthaltend). *Silica:* 44.6-48%; Alumina: 30-38, 4% *Kalium estimated als Kali* 10% (meist) *Wasser* (in manchen specimens 6%). *Non Magnesian Fuchsit* gehört diesem typus: ist *Chrommica;* ein Specimen enthielt: *3.95% of* H_2CrO_4 (Chromsäure).

Varietäten des Muscovit (in fact nur altered Muscovite) je nach *Eisengehalt* (daher Färbung) u. *Wassergehalt,* gelten fälschlich als *distinct minercds,* wie: Margarodit, Gilbertit, Damourit, Sericit etc.

ß) *Lepidolit* (echte) od. Lithia micas; wenn eisenfrei: 49-about 52% *Silica;* 26.7-28.5 Alumina; about 10% Kali; über 1-6% Lithia. *Lithia micas* enthalten mehr *Fluor* als *common mica;* von 2-8% F; manchmal ausser *fe* auch *mn. Viele Lithia micas* enthalten *Na,* perhaps *Rubidium* u. *Cäsium,* nie od. höchstens Spur v. *Mg.*

B) Magnesian Micas

a) Phlogobit: Silica: 37.5^2.6%; Alumina: 17-20%; Magnesia: 26-30.3%. Kali: 6-10.5%, Theil des Kali durch *Na* ersetzt, wenig fe". *Manchmal associirt mit Apatit;* enthält fast immer etwas *Phosphorsäure.* Gefunden in *granular limestone* u. andern recent rocks.

ß) *Biotit: Silica:* 39.5-47.6%, (meist 40-42%) *Alumina:* 9%-19 od. 20. *Eisen* (meist als *Fe"):* 5%—37. *Mg:* gewöhnlich über 20% *manchmal* - 26% in einigen Specimen nur 3%. *Kali* 4.6%—10.8 (meist etwas *Natron,* wenn *percentage of Kali* low).

Zu *Bio tit s* gehören die *Magnesian varieties* v. *Fuchsit od. Chrom-Mica* (fast *6% Chrom* darin).

Für die Micas keine truly representative formulae.

Magnesian Micas scheinen Ortho-Silicates, worin Silica *nicht* condensed, approximativ: *(M\Si0₄)m(M"₂Si0₄)n([AF'Fe"]₄Si₃0₁₂)p,* wo die Coefficienten *m* f. *number of molecules of Orthosilicates, n of Magnesian od. F err o silicates, p of Silicates of aluminium u. ferricum.*

Non-Magnesian Micas (approximativ): $M'_4Si_3O_8.n(Al'''_2Fe''_3)_2Si_3O_n$; hierin ist: *der 2te Theil - Silicat v. Aluminium u. iron - Orthosilicat,* wie bei den *Magnesian micas;* aber das *Silicat v. M* (eines Alkali) ist *Anhydro-Silicat,* repräsentirend: *das condensed Acid: $H_4Si_3O_8$ - 2 H_2O. 3 SiO_2;* während *Orthokieselsäure = 2 H_2O. SiO_2. (3fache Orthokieselsäure = 6 H_2O. 3 SiO_2;* davon ab 4 H_2O giebt condensed acid od. 2 H_2O. 3 SiO_2.)

(Verte) |

1140j 4) Olivin Group.
(fundamental; wichtigste nach Feldspathgruppe u. Augitgruppe.)

Chrysolit oder Peridot. Orthosilicate of Magnesium, Mg''_2SiO_4; darin mehr od. minder Mg" ersetzt durch Fe", so dass seine Formel stets multiple der allgemeinen Formel.

Chrysolite heissen die *transparent Crystals. Olivine* die *imbedded masses* u. *grains* (von Olivenfarbe).

Verschiedne varieties u.a., the *aluminous* one - *Hyalosiderit.*

Olivin char acter istisches Mineral des Basalt, u. *sehr wichtiger Mineralbestandtheil andrer crystallinischer rocks.*

5) Intermediate und secondary constituents.

a) *Garnets (Granate).* Orthosilicates; repräsentirbar durch allgemeine Formel $M''_3Al_2Si_3O_{12} = (SiO_4)_3$, wo M" = *Ca Mg Fe" Mn*

{Grossular od. Kalkgranat - $Al_2Ca_3(SiO_4)_3$)

Granate enthalten fast immer *mehr als 2 Basen,* so die *4 isomorph metals* combinirbar in *12* verschiednen Weisen. Wenn Kalk prädominirt: Grossular (greenish); Cinnamon stone (gelblich braun); Topazolit (wenn Topazfarbe) etc.

Wenn Magnesium prädominirt - *Magnesia Granat; Wenn Eisen - Eisengranat* od. *Almandin* (edler Granat, rother Eisengranat) (auch *gemeiner Granat* gehört dazu). *Wenn Mangan - Mangangranat od. Spessartin.* Endlich: *Iron-lime garnet,* wenn sammetschwarz - *Melanit;* wenn granular mass aus small crystals, v. resinous lustre u. braun colour - *Colophonit;* wenn braun, orangebraun, striated faces - *Aplome.*

b) *Zircon.* $ZrSiO_4$ (= $ZrO_2.SiO_2$) meist die Crystalle rothfarbig, gelb, braun etc (v. wegen Oxid Fe_2O_3). Wesentlicher Bestandtheil des *Zircon-*

Syenit v. Norway, u. gelegentlich in grosser Anzahl v. crystalline rocks of alle ages.

c) *Epidot* (nah verwandt dem Granat, aus dessen Alteration oft entstehend; scheint meist basic Water zu enthalten.) Aluminium epidot $Ca_4Al_6H_2(Si_3O_{13})$^ (Trisilicat = $7\,H_2O_5\;3\,SiO_2 = H_{14}Si_3O_{13}$)

Epidot repräsentirbar durch allgemeine Formel: $H_2M''_6(M'''_2)_4Si_9\,0_{37}$ wovon *Anhydrid* - $M''_6(M'''_2)_4Si_9O_{36}$. *Kalk-Eisen-Granat (Iron lime garnet)* leicht in Epidot verwandelbar, durch Oxidation des Eisens etc *(see p. 117)* (ditto warum Kalkgranat frei von Eisen kein Epidot bildet)

In der Familie v. *Epidot,* wie in der v. *Granat, M" = Ca, Mg, Fe", Mn;* zahlreiche varieties des Epidot, je nach Vorherrschen eines dieser 4 Elemente. *Lime Epidot* schliesst ein *Z ois it [repräsentirt durch* $H_2Ca''_6[Al_2]_4Si_9O_{37}$*); True Lime Epidot* heisst *Thulit,* in *Common Epidot* Fe''_2 *represented durch* Al'''_2*;*

Lime und Iron variety ist *eigentliches Epidot* (heisst auch *Pistacit)*

Meionit; formula: $Ca''_6(Al_2)_3Si_9O_{36}$, *anhydrous Lime epidot*

Epidot sehr diffused mineral der older crystalline rocks. |

11411 d) *Scapolit od. Wernerit,* wesentlich *Silicate of Aluminium u. Calcium* (sehr subject to change, enthält: *K Na. Mg.* H_2O.). Seine Krystallform kaum unterscheidbar v. denen des *Meionit* type, wovon es wahrscheinlich nur altered form. *Kalk* 20-3 %, Silica 43-60; the high *lime limits* (20%) u. low *silica limits* (43%) charakteristisch f. *Meionit type.* Sehr ähnlich dem *Feldspath.*

e) *Cordierit, Dichroit u. Iolit.* Silicate of Aluminium u. Mg. Typic: $Mg_2(Al_2)_2Si_5O_{18}$. *Theil v. Mg* ersetzt durch *fe".* Theil des Al - durch Fe'''_2.

Peliom (heisst's wenn smoky blue); *Dichroit* (wenn tiefblau *entlang der Hauptachse,* bräunlich gelb od. gelblich grau *entlang den secondären Axen* (perpendicular zur Hauptachse))

Cordierit sehr häufig in *Gneiss, Tcdcschiefer* u. wesentlicher Bestandtheil v. *Cordierit Gneiss; nicht in newer* rocks; characterise diese, wie *Olivin* die *neueren* rocks.

Hydrous Cordierites: Bonsdorfit; American Chlorophyllit u. *Esmarckite; Praseolit* (see *p. 118)*

Masse andrer hydrated serpentine-like altered dichroits, in Composition mehr od. minder abweichend v. unaltered dichroit: So: *Gigantolit; Aspasiolit; Pyrargilit; Fahlunit,* (Talcschiefer v. Faluhn in Schweden); *Iberit; Oosit* (in Porphyren v. Geroldsau in Baden) *Pinit,* sehr verbreitetes Mineral, kommt vor in Granit; das Ganze der erwähnten Minerale heisst manchmal davon: *Pinatoidgroup.* Zusammensetzung sehr wechselnd; enthält *Wasser,* stets *Kali* v. 6-12%; H_2O von 1-8%.

f) *Tourmalin od. Schorl,* crystallographisch well defined, Composition sehr wechselnd.

Chemische Composition sehr complex; *Silicates v. Al u. Mg,* aber *Al* theilweis ersetzt durch *B, Mg* durch *Fe"* od. *Mn";* alle Tourmaline enthalten *K, Na* u. etwas *Li; Oxygen* z. Th. ersetzt durch *Fluor;* ein Theil der Tourmalins analog, wenn nicht identisch mit *Kali-Mica,* in den *Lithian* tourmalins mit *Lepidolit.* Noch nicht repräsentirbar durch chemische formula.

Nach Rammeisberg: 1) Magnesian Tourmalins, (no lithium); 2) Mg Iron tourmalines (no Li.) 3) Iron Tourmalins (no Li) 4) Iron Mn Tourmalins (mit Li) 5) Mn Tourmalins (mit Li) Varietäten davon: *Siberit, Apyrit, Daourit, Rubellit,* weisser Achroit.

Schwarzer Opaque Tourmalin od. Schorl, bildet mit Quarz, s. g. Tourmalin Rock.

6) Hydrous Silicates.
(Secondary u. intermediate constituents)

a) Magnesian Hydrous Silicates.

a) Talc: hydrated Silicate of Mg, wahrscheinlich Metasilicat: $H_2Mg_3Si_4O_{18}$ - Mg_3O_3 + H_2O + *(*SiO_2J_6 *repräsentirt* $H_{12}Si_6O_{18}$ = *(* $H_2SiO_3J_6$. Seine häufigste Erscheinungsweise : *körnig, massiv bis impalpable* (höchst fein); in dünnen Plates; höchst spaltbar; fettig anfühlbar. Bildet *Talk-schiefer (talc slateJ; häufig Talc = Zersetzungsprodukt v. Augit u. Hornblende.* Einige *Talke* enthalten *Alumina* (meist Kaolin repräsentirend), herstammend v. *Zersetzung der Feldspathe in Aluminous Augites u. Hornblends.*

In reinem Talk: Silica ... 59-63% (meist 61-62%)
Magnesia ... 30-33 [11]
H_2O variable: von mere trace bis fast 7%. |

\\A2\ß) Steatit od. Soapstone. (Steatit, Fett-SpecksteinJ (Formel nach Schorlemmer) = $Mg_3H_2(Si0_3)_4$ (Metasilicat.) Ist Varietät von unreinem Tale; sehr fettig anfühlbar.

Weisse Varietät v. Steatit - Briançonner Kreide (Schneiderkreide) *(French chalk)*

Meerschaum (hydrated silicate of Mg), verschieden von Tale in Ursprung u. Composition; unter dem Namen scheinen 2 Hydrate eingeschlossen: *1)* $MgSi_3O_8$ + H_2O *u. 2)* $MgSi_3O_8$ + *2* H_2O*;* scheint connected mit Zersetzung von Dolomit.

f) Serpentin (hydrated silicate of Mg) Typical formula: $Mg_3Si_2O_7 + 2\ H_2O$ *Disilicate*

Nach dieser Formel seine Zusammensetzung: *Silica* 44.14. *Magnesia.* 42.97. *Wasser:* 12.89. Seine sehr verschiednen Farbenschattirungen (vorherrschend *Dunkelgrün)* abhängig v. *Menge v. Eisen,* dessen *Oxidationsgrad* u. *state of combination. (Delesse)* (dunklern Theile due der *action of water containing oxygen* which penetrated along fine fissures, die oft nicht mehr sichtbar, oder mehr porösen Theile des rock)

Varietäten: Compacte Masse (v. granular bis impalpable): *Gemeiner* u. *edler Serpentin. Fibrous od. asbestiform: Ficrolit, Baitimor it, Chrysotil, Metaxit,* v. selber *Composition; scheinen nur regenerations* des Serpentin in fissures u. cracks. *Resinous - Retinalit; Foliated - Marmolit.*

Serpentin intersected von Netzwork von Fibern, wie der compacte Gyps durch faserigen (fibrösen) Gyps.

S) Chlorite: Gruppe verschiedner minerals, Composition analog. Aussehn sehr ähnlich, wahrscheinlich nicht alle v. selber Series.

Chlorit: gewöhnlich occurring in *platy, scaly,* od. *fine earthy aggregates.* Die *Crystalle* v. *dull emerald* (Smaragd) grün in Richtung der Achse; v. *gelblich od. hyacinthroth* in rechten Winkeln zur Achse. Scheint Combination des Silicats, das in *Serpentin* existirt, mit *Aluminat* v. *Mg:* $MgAl_2O_4 + Mg_3Si_2O_7 + 2\ H_2O$. Theil des *MgO* fast unabänderlich ersetzt durch *Fe'O.*

Silica: 30-34%; *Alumina:* 10-20; *Magnesia:* 32-37. *Iron* (calculated as ferrous Oxid) 0-11%; *Wasser* (pretty constant) 12-13%.

Delessit (eisenhaltiger Chlorit; Composition etwas verschieden vom eigentlichen Chlorit)

Ripidolit (sehr ähnlich Chlorit, u. wie dessen Ural variety, monoclinic); Bestandtheil v. rocks in Ireland u. Scotland. Als Formel vorgeschlagen: $M''_3Al'''_2O_6,\ 4\ M''SiO_3,\ 6H_2O;$ (M" representing *ferrous Oxid* u. *Magnesia* in Verhältnissen v. 1 : 3, 1 : 1 etc.)

b) Non-Magnesian Hydrous Silicates. - Zeolites.

Non-Magnesian bedeutet hier entweder Abwesenheit v. Mg, oder aber nur Vorkommen in kleinen Mengen. Wichtigste Klasse die *Zeolites. Çéco* (koche) u. *MOoç* (Stein) (Sie kochen auf v. escape of water when heated by the blow-pipe) Sind *hydrous aluminous Silicates,* enthaltend *CaO, BaO* (baryta) od. *Lime Potasch* od. Na_2O.

Geordnet nach der Anzahl der Silica-atome (See die Liste *p. 124),* beispielsweis:

1) *Si₃ - : Natrolit od Soda Mesotyp = $Na_2Al_2Si_3O_{10}$, 2 H_2O*
= Na_2O, Al_2O_3, $(SiO_2J_3$
+ 2 H_2O.
Prehnit = $Ca_2Al_2Si_3O_{11}$, H_2O = 5 H_2O.. 3 SiO_2 (Trisilicat)

2) *Si₄ - : Analcim = $Na_2Al_2Si_4O_{12}$ + 2 H_2O*
= Na_2O, Al_2O_3, $(SiO_2J_4$ + 2 H_2O
Chabazit = [Ca" Na_2K_2]" $Al_2Si_4O_{12}$ + 6 H_2O
= $(CaNa_2K_2JO$, Al_2O_3 $(SiO_2J_4$ + 6H_2O

3J Si₅ - Baryta-Harmotom: $BaAl_2Si_3O_{14}$, 5 H_2O
= BaO, Al_2O_3 $(SiO_2J_5$ + 5 H_2O

4J Si₆ - Stilbit od. Desmin: $CaAl_2Si_6O_{16}$, 6 H_2O
' = CaO, Al_2O_3 $(SiO_2J_6$ + 6 H_2O. |

114 31 Repräsentirt man die *2werthigen* metals *Ba, Ca, Mg, Fe"* (ferrosum) durch M", u. die *einwerthigen - K, Na* - durch M", u. schliesst man *Baryta-Harmotom* aus, das wahrscheinlich auf selbe typische Formel reducirbar, wie *Urne harmotom,* so, exclusive des Crystallisationswassers, fast alle Zeolites reducirbar auf folgende 5 formulae:

1) (IvT₂; MTy⁷$Al_2Si_3O_{10}$. Mesotyp Group (Natrolit; Scolecit; Mesolit; Levyn etc.)
II) M"; $M_2T_2Ar_2Si_3O_{11}$. (Prehnit Group)
III) (M"; **MXAr**$_2$**Si**$_4$**O**$_{12}$ (Chabazit group) (Chabazit, Analcim, Gmelinit, Caporcianit, laumontit, Lime-Harmotom etc)
IV) (M"; $M'_2)''_2Al'^{\cdot\cdot}_4(Si_40_{16})$ (Thomsonit group) (Thomsonit, Comptonit etc)
V) (M"; M'$_2$)"$Al_2Si_60_{16}$. *(Stilbit* group) (Heulandit, Brewsterit, Epistilbit, Stilbit od. Desmin etc)

Prehnit ($Ca_2Al_2Si_3O_{11}$ + H_2O) unterscheidet sich v. *Scolecit ($CaAl_2Si_3O_{10}$* -r *3 H_2OJ* u. other calcareous members der Mesotyp Group dadurch dass es 2 *H_2O* weniger enthält u. *CaO* mehr; es ist stets associirt mit *Calcit,* also formed in presence of an excess of lime.

Relation der Zeolites to Felspars: Thomsonit z.B. *(- (Ca, Na_2J_2 $Al_4Si_4O_{16}$ + 5 H_2O)* betrachtbar als *hydrated anorthit (Anorthit - $(Ca_2Al_4Si_4O_{16})$,* worin one atom of lime is replaced durch 2 Atome of Natron (Soda).

Nun ist *Thomsonit* stets gebildet v. *Labradorit,* eine *Mischung v. Anorthit u. Albit (= Na_2O, Al_2O_3 $(SiO_2)_6$)*

Labradorit besteht nämlich aus: *$Na_4Ca_8Al_{16}Si_{24}O_{m}$ - $(Na_2Al_2Si_6O_{16})_2$ + $(Ca_2Al_4Si_4O_{16})_3$. 2 molecules Albit + 3 molecules*

Anorthit. Das *Anorthit* producirt *Thomsonit* durch exchange of some lime gegen Equivalent in Soda u. Wasseraufnahme, *der Albit* producirt *Analcim* durch Verlust v. *2 silica* u. *Aufnahme v. 2 water.* Der *lime* exchanged f. *Soda* würde *analcim* verwandeln in *Laumontit* ($CaAl_2Si_4O_{12}$, $4\,H_2O$), u. diese minerals generally *associirt mit Thomsonit.* Oder *Labradorit* könnte produciren *Natrolit* ($Na_2Al_2Si_3O_{10} + 2\,H_2O$) od. *Scolecit* ($CaAl_2Si_3O_{10}$, $3\,H_2O$), od. the *compound v. Natrolit u. Scolecit - Mesolit.*

Tschermak has pointed out (sieh p. 125), dass die 6 Atoms of Silicon, enthalten in: *Albit* - $Na_2Al_2Si_6O_{16}$ u. *Orthoclas* - $K_2Al_2Si_6O_{16}$, sich viel leichter spalten in 2 Gruppen v. 4 u. 2 Atomen, als in 2 Gruppen von je 3 Atoms of Silicon (letztres nur in mixed feldspars containing anorthit).

Albit u. Orthoclas (feldspars) so zersetzt in *Kaolin* einerseits, dem typus der *immense masses* of *amorphous hydrous aluminous silicates,* zusammengefasst unter Namen *clay,* (die clays enthalten meist viel *iron,* das, wenn zugegen als ferricum od. fe'" sie roth färbt; sie enthalten ebenso debris der rocks, woraus die ||144| clays gebildet in all stages of decomposition) u. die *reformation* v. *Orthoclas* u. *Albit* als *pseudomorphs* derselben Zeolite. Folgendes zeigt die *division* in *4 u. 2 atoms of* Si_6.

Decomposition of Potash und Soda Felspars.

Albit	Wasser	= Analcim (Zeolit)
$Na_2Al_2Si_6O_{16}$	$+ 2\,H_2O$	$= Na_2Al_2Si_4O_{12}, 2\,H_2O + 2\,SiO_2$.

Orthoclas	+ KaIk + Wasser	= Laumontit (Zeolit)	+ Kali
$K_2Al_2Si_6O_{16}$	$+ CaO + 4\,H_2O$	$= CaAl_2Si_4O_{12}, 4\,H_2O$	$+ K_2O + 2\,SiO_2$.

Reformation of Felspars as Pseudomorphs of Zeolites u. Leucit
(letzres = $K_2Al_2Si_4O_{12}$)

Analcim	+ Kali + Silica	- Orthoclas	+ Natron	+ Wasser
$Na_2Al_2Si_4O_{12}, 2\,H_2O$	$+ K_2O + 2\,SiO_2$	$= K_2Al_2Si_6O_{16}$	$+ Na_2O$	$+ 2\,H_2O$.
Laumontit	+ Kali + Silica	= Orthoclas	+ Kalk	+ Wasser
$CaAl_2Si_4O_{12}, 4\,H_2O$	$+ K_2O + 2\,SiO_2$	$= K_2Al_2Si_6O_{16}$	$+ CaO$	$+ 4\,H_2O$
Laumontit	+ Natron + Silica	= Albit	+ Kalk	+ Wasser
$CaAl_2Si_4O_{12}, 4\,H_2O$	$+ Na_2O + 2\,SiO_2$	$= Na_2Al_2Si_6O_{16}$	$+ CaO$	$+ 4\,H_2O$
Leucit	+ Silica	= Orthoclas (Sanidin)		
$K_2Al_2Si_4O_{12}$	$+ 2\,SiO_2$	$= K_2Al_2Si_6O_{16}$.		

Kaolin u. *clay alle derived v. decomposition v. Potash u. soda felspars. Anorthit* Ca_2, $Al_4Si_4O_{16}$, das nur 4 atoms of Si in seinem molecule enthält,

liefert *kein Caolin,* so einfach die Reaction scheint durch *addition* v. *4 molecules* H_2O u. removal v. *2 atoms CaO,* nämlich:

Anorthit *Kalk*

$Ca_2Al_4Si_4O_{16} + 4\ H_2O = (CaO)_2 + 2\ H_4Al_2Si_2O_9$ od, $2\ Al_2Si_2O_7,\ 2\ H_2O$

Nicht in selber Weise wie Caolin producirt verschiedne andre amorphe *hydrous aluminous silicates,* als da sind: *Halloysit, Samoit, Smectit, Pholerit* etc. Viele davon *Precipitate aus Lösungen,* so wie die indurated ones, die begleiten pyrites in lodes, the similar substances found in dykes, mineral veins u. thin beds of various ages.

Endlich verschiedne *crystallisirte, nicht magnesian hydrous silicates,* mit u. ohne Alumina, oft eingeschlossen in *»Zeolites«,* aber durch meiste Mineralogen davon getrennt. Darunter:

Apophyllit = $K_2Ca_8Si_1Jp^{38})\ H_2O.\ F_2$ (Fluor) ersetzt hier O.

Pectolit = $Na_2Ca_4Si_{16}O_{17},\ H_2O$

Datholit = $Ca"_4Bo'"_2Si_30_{13},\ H_2O = CaBo'"_20_4 + 3\ Ca^{77}SiO_3,\ H_2O.$
Borosilicate of Calcium. I

11451 Tabelle der Salze der Oxysäuren occurring als Minerals.

I) Sulphates:

Thenardit. Na_2SO_4. Glaubersalz: $Na_2SO_4.\ 10H_2O$. Glauberit: $CaNa_2(SO_4J_2$. Astrakanit: $Na_2Mg_2(S0_4)_2,\ 4\ H_2O$. Anhydrit: $CaSO_4$. Gyps: $CaSO_4 + 2\ H_2O$. Schwerspath (Barytes) $BaSO_4$ manchmal begleitet v. Calcit u. Cölestin $SrSO_4$. Aluminit = Kaliumalaun = $A1_2(S0_4)_3 + K_2SO_4 + 24\ FI_2O$; mit färbendem Fe_2O_3; u. viel SiO_2, bis zu 60%.

II) Carbonates.

Calcit, $CaCO_3$ (rhomboedrisch); Ankerit = $CaCO_3$, $FeCO_3$; Plumbocalcit enthält $PbCO_3$, Baryto-Calcit: $BaCO_3$. Arragonit. $CaCO_3$ (rhombisch), enthält oft $SrCO_3$ (Strontianit) u. $BaCO_3$ (Witherit). Alstonit = $CaCO_3$, $BaCO_3$ u. variable $SrCO_3$. Arragonit crystallisirt mit Blei ($PbCO_3$) - Tarnowitzit. Magnesit (Bitterspath) $MgCO_3$. Dolomit: $CaCO_3$, $MgCO_3$. Breunnerit (Mesitin spar) $MgCO_3 + FeCO_3$, Braunspar = Dolomit +

Breunneri t mit so viel $FeCO_3$ und $MnCO_3$, dass braun, selbst schwarz durch Oxidation, Chalybit (Spatlc Iron) (Spatheisenstein): $FeCO_3$ (bes. mixed mit Mn u. Mg carbonates); Oligon Spar 2 $MnCO_3$, 3 $FeCO_3$. Thoneisenstein: Chalybit mit clay.

III) Phosphates.

Apatit. = $Ca_3(PO_4)_2$, Ca< ^ Phosphorit: massive variety of Apatit.

IV) Silicates.

Ortho-Kieselsäure: H_4SlO_4 (= SlO_2 + 2 H_2O); Metakieselsäure: H_2SiO_3 (= SiO_2 + H_2O); Parakieselsäure H_6SiO_5 = SiO_2 + 3 H_2O

1) Augitgruppe:

Enstatit: $MgSiO_3$. Wollastonit: $CaSiO_3$

A) Augite od. Pyroxene, a) Non aluminous. Metasilicate of Ca, Mg, Mn u. Fe. White Augite od. Diopsid; Typische Formel: $CaMg(Si0_3)_2$ (meist grün gefärbt durch $FeSiO_3$.) Varieties: Sahlit, Pyroxen, Fassait, Coccolit etc.

b) Aluminous (wie a) mit aluminous silicate; Aluminous silicates allomorphs, taken up by the augitic meta-silicates.

c) Hydrated Augites: Diallag (hydrous representative of calcareous Augites), Bronzit (of Magnesian Augites) u. intermediate zwischen beiden: Diaclast u. Paulit. Hypersthen. (sehr ferruginous) Bastit (im Harz)

B) Hornblend. Metasilicates, representirbar durch $(M''Si0_3)_n$, wo M" = Ca", Mg", Fe", manchmal Mn".

a) Non aluminous: Tremolit (auch Grammatit) (weiss) $CaMg_3Si_4O_{12}$ = $CaSiO_3$ + 3 ($MgSiO_3$) Varieties: Actinolit, asbestus, Cummingtonit, Calamit, Raphilit, Glassy Actinolit, Anthophyllit etc.

b) Aluminous: Common Hornblend (schwarz), Uralit, Diastatit od. Pargasit, Smaragdit. Enthalten, wie die aluminous augites, fast stets Feldspathe. *Augit* crystallisirt stets in basic rocks, wie in Kalkfeldspath; *Hornblend* fast immer in rocks enthaltend Quarz od. hochsilicirte Minerals wie Orthoclas.

Tabelle der Salze der Oxysäuren

2) Feldspathgruppe.

A) Orthoclas (monoclinisch) od. Potash Felspar = $K_2Al_2(SI_3Og)_2$ TrI-silicat.

B) Albit. (plagioclas) od. Soda Felspar. = $Na_2Al_2(Sl_3Og)_2$

C) *Anorthit* (Plagioclas) *(triclinisch) Kalkfeldspath* = $Ca_2Al_4(Si0_4)_4$

Alle andern Feldspathe Mischungen dieser 3 Orthosilicate. Sieh 10 Series (fundamental) p. 138. Orthoclas u. Albit sind acid felspars, Anorthit basic.

•3) Olivingruppe.

Chrysolit oder Peridot; Orthosilicat of Mg = $Mg"_2Si0_4$, wo Mg" mehr od. less ersetzt durch Fe", so dass seine Formel stets multiple der allgemeinen Formel.

Chrysolit: die transparent crystals, *Olivins:* (v. ihrer Olivenfarbe) die imbedded masses u. grains. Varieties: u.a. die *aluminous* one - *Hyalosiderit.*

Alle andern nun folgenden Silicates sind intermediate zwischen diesen 3 (silicate) Hauptgruppen u. I, II, III Gruppen u. secondary Constituents der rocks. *Olivin* charakteristisch f. Basalt u. sehr wichtig f. andre crystalline rocks. I

11461 4) Intermediate and Secondary Constituents.

A) *a) Nephelin.* Alcaline aluminous Metasilicat. $M^{\wedge}[AlJ_4(Si_9O_{34})$ = $(M'_20_4)Al_20_3(Si0_3)_9$ wo M' = ft meist 1 K auf 4 Naatome. Elaeolit, massive variety.

b) Leucit. Alcaline aluminous Metasilicat. $K_2Al_2(Si0_3)_4$. K manchmal ersetzt durch Na. Leucit representative of Potasch feldspaths in rocks, Nephelin of Kalkfeldspath, aber nie associirt mit ihnen; beide occur häufig zusammen, nie, einzeln od. associirt, mit Quarz, wie die wahren Feldspathe.

c) Nosean: 2 NaCl, 3 $(Na_2Al_2Si_2O_8)$ Sodalit + 5(2 Na_2SO_4, 6 $Na_2Al_2Si_2O_8$) Soda Haüyne. Enthält 7-10% H_2SO_4.

d) Haüyne: v. monte Albano: 3 $(Na_2Al_2Si_2O_8)$ + 2 $(CaSO_4)$ monte Somma: 2 $(Na_2Al_2Si_2O_8)$ + $CaSO_4$ von Niedermendig: 2 Molecules Albano-Haüyne und 1 Molecule Nosean

e) Mica: I) Non Magnesian Micas: (heissen auch *Potash Micas*, aber auch die Magnesian enthalten Kali, though less)

a) Common Mica od. Muscovit; SiO_2: 44.6-48%; Al_2O_3: 30-38.4%. K estimated as K_2O meist 10%; H_2O manchmal 6%. Non Magnesian Fuchsit ist Chrom-Mica; ein specimen enthielt 3.95% H_2CrO_4 (Chromsäure)

Altered Muscovit je nach Eisengehalt (damit Farbe) u. Wassergehalt: Margarodit, Gilbertit, Damourit, Sericit etc.

ß) Lepidolit (echte) od. Lithia (Li_2O) Micas; wenn eisenfrei: 49-52%) Silica, 26.7-28.5 Alumina, about 10% Kali, über 1-6% Lithia. Lithian micas enthalten 2-8% Fluor, mehr als common micas; viele enthalten *Na,* perhaps Rubidium u. Cäsium, v. Mg höchstens trace.

Approximative formula f. Non Magnesian Micas: ($M'_4Si_3O_8$), n X ([$AH_2Fe^J_2Si_3O_{12}$); In dieser Formel 2ter Theil: Silicat v. Aluminium u. Iron, ist *Orthosilicat;* aber erster Theil, das Silicat v. M' (einem Alkali) ist Anhydrosilicat, repräsentirend das condensed Acid: $H_4Si_3O_8$ = 2 H_2O. 3 SiO_2, während Orthokieselsäure = 2 H_2O. SiO_2

II) Magnesian Micas: a) Phlogobit: Silica: 37.5-42.6%). Alumina: 17-20. MgO: 26-30.3% Kali: 6-10.5. fe" wenig. K manchmal durch Na ersetzt; manchmal mit Apatit; stets enthaltend etwas Phosphorsäure.

ß) Biotit: Silica: 39.5-47.6%. Alumina: 9-19 od. 20%. Fe": 5-37% Mg *meist 20% manchmal 26%, ausnahmsweis nur 3%,* Kali: 4.6-10.8%. Wenn K low, manchmal durch Na ersetzt; Magnesian varieties of Fuchsit, fast 6% Chrom darin.

Magnesian Micas scheinen Orthosilicates, wo Silica nicht condensed. Approximative formula: (M'_4Si0_4) m ($M"_2Si0_4$) n ([$ArTeH_4Si_3O_{12}$) p wo die Coefficienten m f. Anzahl Molecules v. Orthosilicates of Alcali; n of Magnesian u. Ferro Silicates, p of silicates of Aluminium u. ferricum.

B) Zircon. $ZrSiO_4$ = ZrO_2SiO_2; (gefärbt durch Oxid Fe_2O_3)

C) a) Granate (Garnets); Orthosilicates, repräsentirbar durch: $M^_3Al_2Si_3O_{12}$, wo M" = Ca, Fe", Mg, Mn. Grossular oder Kalkgranat: so $Al_2Ca_3(Si0_4)_3$; Granate fast stets mehr als 2 Basen, so dass die isomorphic metals combinirbar in 12 modi. Wenn *CaO* prädominirt: Grossular (grünlich); Cinnamonstone (gelblich braun); Topazolit (Topazfarbe vorherrschend). Wenn MgO - Magnesiagranat; wenn Eisen - Eisengranat od. Almandin (edler Granat, rother Eisengranat); auch gemeiner Granat dazu. Wenn Mn vorherrscht Mangangranat od. Spessartin; endlich Eisenkalkgranat (schwarz: *Melanit;* resinous colour: Colophonit, u. *Aplome,* wenn braun, orange braun, striated faces)

b) Epidot, nah verwandt dem Granat; oft aus dessen Alteration entstehend; enthält meist basic water. Allgemeine Formel: $H_2M^{7}V(M^{\wedge}y_4Si_9O_{373}$ wovon Anhydrid: $M"_6(M'"_2)_4Si_90_{36}$. M"'in der family der Epidote, wie in Granaten, = Ca, Mg, Fe", Mn. Zahlreiche varieties je nach Vorherrschen eines dieser Elemente. |

|147| Aluminium epidot: $Ca_4Al_6H_2(Si_30_{13})_2$ (Trisilicat = 7 H_2O. 3 SiO_2 = $H_{14}Si_3O_{13}$) Eigentliches Epidot: (auch *Pistacit)* ist lime u. iron variety; in common epidot $fe'"_2$ repräsentirt durch $AT"_2$. True Lime epidot heisst: Thulit.

IO Zoisit (gehörig zu lime epidot) = $H_2Ca"_6[$ $Al\ J_4Si_9O_{37}$ Meionit: (anhydrous lime epidot) = $Ca"_6(Al_2)_4Si_90_{36}$.

c) *Scapolit od. Wernerit,* enthält K, Na, Mg, H_2O. Scheint nur altered form von Meionit. *CaO* 20-3%; *Silica* 43-60 (sehr ähnlich dem Feldspath), Crystallform kaum unterscheidbar v. Meionit.

d) *Cordierit, Dichroit u. Iolit.* Silicate of Al u. Mg: Typisch: $Mg_2(Al_2)_2Si_50_{18}$, Theil v. *Al'"*$_2$ ersetzt durch *Fe"*$_2$, Theil von Mg - durch Fe". Peliom (wenn räucherig blau); Dichroit (tiefblau entlang Hauptachse, bräunlich gelb od. gelblich grau entlang secundären Achsen, senkrecht auf Hauptachse) Hydrous Cordierites: Bonsdorfit, American Chlorophyllit u. Esmarckite; Praseolit.

Masse andrer hydrated serpentine-like altered dichroites wie: Gigantolit, Aspasiolit, Pyrargilit, Fahlunit (Talcschiefer zu Faluhn in Schweden) Iberit, Oosit (in Porphyren v. Geroldsau in Baden) Pinit (alle erwähnten Minerale heissen manchmal davon Pinatoidgruppe). H_2O (1-8%), stets Kali (6-12%), composition sehr wechselnd.

e) Tourmalin od. Schorl. Chemische Composition sehr variable; crystallographisch well defined. Silicates v. Al u. Mg, Al theilweis ersetzt durch B, Mg durch Fe" od. Mn; in allen K, Na u. etwas Li; O z. Th. ersetzt durch Fluor. Theil der Tourmalins analog, wenn nicht identisch mit KaIi-Micas, in den Lythian tourmalins mit Lepidolit. Noch keine chemisch allgemeine Formel.

Nach Rammeisberg: 1) Magnesian Tourmaline, (no lithium) 2) Magnesian Iron tourmalines (no Li) 3) Iron tourmalines (no Li) 4) Iron Mn Tourmalines (mit Li) 5) Mn Tourmalines (mit Li)

Varietäten: Siberit, Apyrit, Daourit, Rubellit, weisser Achroit, Schwarzer Opaque. Tourmalin od. Schorl bildet s. g. Tourmalin Rock.

D) Hydrous Silicates.

I) Magnesian hydrous Silicates.

a) Talk: Wahrscheinlich Metasilicat (hydrated) of Mg: $H_2Mg_5Si_6O_{18}$ = 5 MgO + H_2O + $(Si0_2)_6$ = (H_2SiO_3V Reiner Talk: Silica (59-63%) (meist 61-62%) Magnesia (30-33) H_2O variable v. mere trace bis fast 7%.

Bildet talc-slate: häufig Talk Zersetzungsprodukt v. Mica u. Hornblend.

Einige Talke enthalten Alumina (meist *Kaolin* repräsentirend), rührt her v. Zersetzung des felspar in aluminous Augites u. Hornblend.

b) Steatite od. Soapstone (Steatit, Fett-Speckstein) Formeltyp: $Mg_3H_2(S10_3)_4$ Metasilicat.

Ist Varietät v. unreinem Talk. Weisse Varietät: Briançonner Kreide (Schneiderkreide, French chalk)

Meerschaum: scheint connected mit Zersetzung v. Dolomit (1st In Ursprang u. Composition verschieden von Tale) scheint 2 Hydrate einzuschliessen: 1) $MgSi_3O_8 + H_2O$. 2) $MgSl_3O_8 + 2\,H_2O$.

c) Serpentine: typische Formel: $Mg_3Si_2O_7$ (Disilicat) + $2\,H_2O$. Nach dieser Formel: Silica 4414%. Magnesia: 42.97. H_2O : 12.89%. Sehr verschiedne Farbennuances (vorherrschend dunkelgrün) abhängig v. Eisenmenge, dessen Oxydationsgrad u. state of combination; die dunkleren Theile due der Action v. Oxygenhaltigem Wasser, which eingedrungen in fine fissures od. mehr poröse Theile des rock.

Varietäten: *Compact:* Gemeiner u. edler Serpentin. Fibrous od. asbestiform: Picrolit, Baltimorit, Chrysotil, Metaxit, v. selber Composition, scheinen nur regenerations des Serpentin in fissures u. cracks. Resinous: Retinaht; Foliated: Marmolit. (Serpentin intersected v. network of fibres)

cl) Chlorit. a) Chlorit. Crystalle v. dull emerald (Smaragd), grün in Richtung der Achse u. gelblich od. hyacinthroth in rechten Winkeln zur Achse, scheint $MgAl_2O_4 + Mg_3Si_2O_7 + 2\,H_2O$. Silica: 30-34%. Alumina. 10-20. Magnesia: 32-37. Iron Fe"0: 0-11%. H_2O (ziemlich constant) 12-13%.

ß) Eisenhaltiger Chlorit od. Delessit: Composition etwas verschieden v. eigentlichem Chlorit.

7) Ripidolit, sehr ähnlich Chlorit; wie dessen Ural variety monoclinic. Bestandtheil v. rock in Ireland u. Scotland. Als Formel vorgeschlagen: $M"_3A1'"_20_6$, $4\,M"Si0_3$, $6\,H_2O$ wo M" = fe"0 u. MgO in Verhältnissen v. 1 : 3, 1 : 1 etc. |

11481 *II) Non-Magnesian Hydrates.* Wichtigste davon: Zeolites. (Non Magnesian bedeutet Abwesenheit od. nur kleine Portion MgO)

A) Zeolites. Enthalten CaO, BaO, Lime Potash od. statt K_2O - Na_2O in aluminous hydrous Silicates. *Sieh p. 142, 143.*

Als Beispiele hier v.:

I) Mesotyp Group: Natrolit od. Soda Mesotyp: $Na_2Al_2Si_3O_{10}$, $2\,H_2O$ = Na_2O, Al_2O_3 $(Si0_2)_3$ + H_2O.

II) Prehnit Group: $Ca_2Al_2Si_3O_{11}$, H_2O = 5 H_2O, 3 SiO_2. Prehnit. (Trisilicat)

III) Chabazit Group: *Chabazit:* $(Ca^Na_2K_2)Al_2Si_4O_{12}$, 6 H_2O = $(CaNa_2K_2)O$, Al_2O_3, (SiO_2), + 6 H_2O.

IV) Thomsonit Group. Thomsonit: $(CaNa_2J_2Al_4Si_4O_{16}$ + 5 H_2O. = Anorthit $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$, wo 1 Atom Ca ersetzt durch 2 Natrium.

V) Stilbit group. Stilbit od. Desmin: $CaAl_2Si_6O_{16}$, 6 H_2O = CaO_5 Al_2O_3, (SiO_2), + 6 H_2O.

Ueber relation v. Zeolites zu Felspars, Decomposition of Potash u. Soda ,o Felspars, u. Reformation v. Felspars als Pseudomorphs v. Zeolites u. Leucit see p. 143, 144.

Kaolin, typus der immense masses of amorphous hydrous aluminous silicates, genannt clay, durch Zersetzung der 6 Silicon atome v. Orthoclas u, Albit in 2 Gruppen v. 4 u. 2 Atomen Silicon; clays enthalten meist viel ,5 iron, färbt sie roth, wenn zugegen als fe'"; sie enthalten ebenso debris der rocks, woraus gebildet in all stages of decomposition.

Kaolin u. Clays; all derived v. Decomposition v. Potash u. Soda felspars, nicht v. Anorthit, das nur 4 Atome Silicon enthält.

B) Nicht gebildet wie Kaolin andre amorphe hydrous aluminous <o Silicates wie: Halloysit, Samoit, Smectit, Pholerit etc. Viele davon Präcipitate aus Lösungen, so wie die indurated ones, begleitend Pyrites in lodes u. the similar substances in dykes, mineral veins, thin beds of various ages.

C) Verschiedne crystallisirte, non magnesian hydrous Silicates, mit u. 25 ohne Alumina, (einige Mineralogen rechnen sie zu Zeolites)

Darunter: Apophyllit $K_2Ca_8Si_{15}\left\{\begin{matrix}O_{38}\\F_2\end{matrix}\right\}_{16}$, H_2O.

Fluor (F_2) ersetzt hier O.

Pectolit: $Na_2Ca_4Si_{16}O_{17}$, H_2O

Datholit: $Ca_4B_2Si_3O_{13}$, H_2O =

30 CaB_2O_4 (Borosilicat of Ca) + 3 $CaSiO_3$ + H_2O. [52-87]

|149| *C) The Rocks, Origin, Classification etc.*

Geologen verstehn unter *rock* alle *bedeutenden Accumulations v. mineral matter,* hard or soft, compact od. incoherent; so soft clay, loam, loose sand - alles das *"rock".*

Mineralogy, für geological research, meist study der *genetic relations of minerals,* ihrer *modes of production* u. der *circumstances* necessary or conducive to their appearance in den positions u. combinations, worin sie jetzt gefunden.

Crystallisation:

alle crystals built up durch *successive external addition of minute crystalline particles of like forms;* diese particles mussten also Spielraum haben sich zu bewegen u. ordnen; also vorhanden sein in *fluid* od. *nearly fluid state;* aber fluidity result entweder v. *solution in water od. other fluids,* od. of *fusion,* by heat. Wo also Crystall - or a mineral particle mit *internal crystalline structure* - war der crystal entweder *dissolved* od. *melted.* Was v. *individual crystals,* gilt v. *rocks made up of such crystals* or *such particles. $CaCO_3$* (Calcit) leicht lösbar in Wasser das $C0_2$gas enthält; wo wir es finden also voraussetzbar, dass es gelöst war in kohlensaurem Wasser u. *consolidated* from that solution. Das *solide SiO_2* löslich in Wasser enthaltend *CO_2* u. andre Substanzen, ebenso in *Wasser v. hoher Temperatur.* Mr. *Jeffreys* zeigte, dass *Wasserdampf zu Temperatur über der nöthig Eisen zu schmelzen,* SiO_7 auflöste, even attacking compact undivided minerals; u. dass a jet of such steam enthaltend dissolved silica deposed a *snow* of *quartz crystals* as it cooled on escaping from the vessel. Daher leicht begreiflich Ablagerung v. Quarzkrystallen *aus aqueous solutions.* Manche *silicates* dagegen, z.B. die *künstlichen* v. *glass* u. *slag* (Dross, Schlacke) ist *Schmelzung* durch heat nothwendig. Die meisten *natural silicates* praktisch unauflösbar in Wasser od. andern abundantly in der Natur gefundnen Flüssigkeiten. Finden wir daher rocks ganz bestehend aus *crystals,* or *crystalline particles,* solcher Silicate, so zu unterstellen dass sie once *in a state of fusion von heat.*

Aber in jedem dieser Fälle *Abstufungen* v. rocks wo die crystalline particles large u. distinct, durch andre wo sie undeutlicher u. nur durch lens unterscheidbar, bis zu solchen, die durchaus compact u. homogen erscheinen. Diese Stufenleiter beweist, dass was gilt f. *crystalline rocks* gelten mag

f, *compact rocks* v. selber mineralischer Zusammensetzung, dass daher *crystallinischer u. compacter limestone, Quarzcrystals, vein quarz, u. compact flint ebenfalls lösbar in Wasser,* u. *crystalline u. compact Silikate gleich geschmolzen by heat.* Im letztern Fall illustrirt wieder *Glas (artificial silicate),* indem dieselbe Masse, rasch abgekühlt, vollständig homogenes durchsichtiges Glas bildet; wenn langsamer abgekühlt, wirds opaque u. stony; schliesslich beginnts to *granulate,* d. h. seine constituents bilden *distinct crystalline grains in the mass.*

Chemisch gebildete Rocks:

(consolidated v. solution od. fusion nach chemischen Gesetzen); wenn v. Fusion - *igneous rocks,* wenn v. solution - *aqueous rocks.* Die *aqueous* können sein *crystallinisch* od. *compact in texture.* Die igneous können sein *crystallinisch, compact, glasig.*

Beide (aqueous u. igneous) gelegentlich *concretionary, nodular* (knotig, nierig), *sparry* (spathig) *fibrous* (fibrös, fasrig) je nach *localen modificirenden* Umständen.

In den meisten crystallinisçhen rocks, scheint die Masse so annähernd zur selben Zeit consolidirt, dass kein Mineral im Stand everywhere perfect crystals zu bilden. Das Wachsthum eines jeden Crystals verhindert durch das seiner Nachbarn, das Ganze || 150| zusammengeschmiedet in *congeries* (Anhäufung) von wechselseitig embedded (gelagerten, gebetteten) unvollkommenen crystallinisçhen particles. Dies giebt strength u. firmness dem rock. Wäre jeder Partikel vollkommner Krystall, nur durch seine facets adherirend seinen Nachbarn, so rock leicht zerfallbar in blosen *crystallinisçhen Sand,* wie dies Fall in einigen *Magnesian Limestones.* Aber in all *crystalline rocks,* ob wässrigen od. feurigen Ursprungs, die crystallinisçhen Partikel, obgleich keine vollkommne Crystalle, haben *faces u, Winkel vollkommner Crystalle,* evidently formed in der Lage, worin wir sie jezt finden. Sie sind *innate* crystalline granules. Loaf-sugar (Hutzucker), Candiszucker, crystallisirter Alaun sind familiäre Beispiele dieser Struktur; erklären was gemeint mit *innate* crystallinischer Struktur des Marmor od. Granit.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Mechanisch gebildete rocks:

In vielen rocks die Partikel distinct, aber durchaus nicht crystallinisch; od. wenn *innerlich* krystallinisch, ihre *external* Form nicht regular wie bei Crystall, sondern mit evident marks *mechanischer fracture u. attrition,* Diese particles nicht mutually embedded wie die chemischen rocks, nicht *grown* wo jetzt gefunden, von *external source* herrührend; ihre *Adhesion durch pressure, die sie zusammengequetscht,* od. weil *sie cementirt durch andre Substanz.* Ihre Form verräth sie als *Fragmente andrer pre-existing rocks,* abgebrochen v. some parent mass u. worn by the action of moving water.

Dies derivative origin u. waterworn form sehr obvious bei rocks bestehend aus *pebbles,* od. rounded fragments v. other rocks, compacted together in *Sand,* der evidently result v. an abrading process. In vielen Fällen der rock nachweisbar, woher die *pebbles* derived; in andern der fact of *mechanical transport* obvious, obgleich der original site der pebbles unknown. Durch *alle Abstufungen,* von *large u. mit distinctly visible form der invidual constituents* der rocks, durch less u. less unterscheidbare, bis nur durch lens wahrnehmbare. Daher *compact derivative rocks* wie *compact chemical ones.*

Alle solche derivative rocks - *Mechanical,* ihre *materials* mechanically procured u. transported to their present sites. Die Maschinerie, angewandt zu solchem transport, *current of water* od. *air;* die mechanical rocks daher *Aqueous* od. *Aerial* (letztre sehr few u. unimportant vgl. mit den aqueous ones).

Selbst *Igneous Rocks,* die an sich selbst purely chemical compounds sein müssen, können ihre *mechanischen* Begleiter haben wie *ashes, cinders, fragments blown* v. *mouths of volcanoes* u. diese können compacted werden into *solid rocks,* ob sie auf Land od. in Wasser fallen.

Organically formed Rocks:

Flocks bestehend aus fragments v. animals or plants; organically-derived. Die Fragmente der plants u. animals *wenig altered v. their original condition,* oder gar sehr u. altogether *mineralised* (wie Anthracit f. 1.); im ersten Fall allied to the *mechanical,* im andern den *chemical* rocks.

Ferner: *chemische Präcipitate* können adulterirt sein durch mechanische impurities, *mechanische Deposits* geschwängert mit chemisch wirken-

den liquids od. gases, ||151| beide, mechanical admixtures u. chemical actions u. reactions können Rolle spielen in rocks made of organic materials. So alle 3 classes of rocks vermischbar u. in einander übergehend. *Aqueous rocks* daher bildbar durch Union der 2 or 3 agencies, u. zu einer od. andern Kategorie zugehören scheinen, je nach Standpunkt des Beobachters.

Die *aqueous origin* der rocks zeigt sich auch durch Arrangement ihrer materials in *regular layers* (Schichten), *beds,* od. *strata,* die obviously result davon dass sie *gestreut* (strewn) über den Boden v. seas, lakes or rivers wo sie were abgelagert (deposited) oft genannt: *Sedimentary* (aufgeschwemmt, Flötz-) or *Stratified* (geschichtete) *Rocks.*

Igneous rocks unterscheiden sich ihrerseits (abgesehn v. Natur ihres materials) durch *Abwesenheit der regular Stratification,* eigen allen in Wasser abgelagerten rocks. Wenn ähnelndes der Stratification, *unregelmässig,* wie bei Lavaströmen herabfliessend über die Seiten des Vulkans or gently sloping ground. Viele ganz so wie die rocks poured forth from the mouths of volcanoes in state of molten lava. Selbst die der Lava am mindest ähnlichen in mineral Composition oft gefunden *intrusive,* i.e. eingeworfen\eingespritzt *(injected),* sei es als grosse Massen, od. als Adern u. *tortuous* (gewundne) *strings* (Band, Faden, Sehne) in den Körper andrer rocks, od. diese rocks durchschneidend in mauerartigen, wall-like (wallartigen) *sheets* (Platten, Tafeln), genannt *"dykes"* (Dämme), ganz wie Lava cuts through benachbarte rocks od. in dem Herz v. Vulkanen. Nicht begreifbar Möglichkeit eines aqueous rock, zur Zeit seiner formation intruded into or thrust through another rock, da alle gebildet durch ruhige *Ablagerung* v. Sediment (Bodensatz) coming to rest at the bottom of some water. (Hier abgesehn v. such exceptional cases, wo durch Druck grosser Eismassen, masses of soft strata kann be contorted u. squeezed into each other.) *Intrusive rocks* müssen daher *igneous* sein. Heissen: *Unstratified* od. *Eruptive.*

In vielen Fällen durch diese *intruded* masses selber Einfluss producirt auf den rock womit sie in Contact kamen, als durch grosse Hitze producirbar. Die benachbarten rocks *burnt* od. *baked.* Zu *diesem Change* kömmt hinzu die *chemical actions u. reactions in the mass of rocks durch die percolation of various fluids or gases,* u. die *mechanical or chemical forces brought into play durch die action of pressure* and other agencies.

Metamorphic: Daher andre Klasse of rocks: *Metamorphic (Lyell)* oder *transformed rocks.* Nicht nur *aqueous,* sondern *igneous* rocks u. their mechanically formed accompaniments wurden metamorphosed *into more crystalline rocks* als sie ursprünglich waren.

Aqueous u. igneous rocks auch acted on durch *bios chemische agencies,* woher ihre *concretionary, crystalline, fibrous, veined* or other arrangements, of their component ingredients, theilweise od. durch die ganze

Masse durch. *Mechanischer Druck* drückte auch einigen rocks *ganz neue Struktur* auf.

4 grosse Klassen rocks:

Igneous Rocks : alle chemisch gebildet, einige mit mechanischen accompaniments.

Aqueous - : chemischen, mechanischen, od. organischen Ursprungs; die mechanischen Ursprungs die zahlreichsten.

Aerial - : alle mechanischen Ursprungs, comparativ unbedeutend.

Metamorphic : altered from their first condition, manchmal mit Beibehaltung ihrer ursprünglichen Structure u. Composition; manchmal mit Ersatz letztrer Charaktere durch andre.

Composition, Texture, and Structure of Rocks: is

Composition bezieht sich auf *mineral substances* woraus rock besteht.

Texture: grain or manner of arrangement der component ingredients of a rock. Z.B. einige *granular,* andre *crystalline,* od. *compact* (od. *cryptocrystalline),* od. *glassy,* od. *earthy.* Andre sind *porphyritic* od. *amygdaloidal* od. *vesicular* (Bläschenartig) od. *schistose.* ||152| Die Textur bezieht sich auf die *minuter parts der arrangements* of rocks u. can be determined from hand specimens. Hence, *differences of texture,* wenn gelegentlich exaggerated (z.B. vesicular) werden dann rather *differences of structure.*

Structure, die manner worin die individual particles, *welches immer ihre texture or minuter relations,* are built up into rockmasses. So: *massive, bedded, amorphous, jointed, columnar, slaggy, slaty.* Einige dieser structural arrangements afficiren selbst die minutest particles der rocks, u. passiren so gelegentlich in *differences of texture.*

Im Ganzen aber *Structure refers to the larger features of the arrangement of a Rock,* daher nur properly examinirbar in *cliffs, ravines, hill- so sides, artificial openings of sufficient size,* wie *quarries* und *railway cuttings* (gehört zu Petrology).

Determination of Rocks,

Granular rocks: grains may be *innate* crystalline particles od. aber water-worn like grains of sand. Wo *pebbles* wässriger Ursprung. Regular alternations of layers, slightly different in texture u. colour sprechen stark, aber nicht absolut conclusiv, f. stratified od. sedimentary character des rock, also *aqueous* origin.

Crystalline or Crystalline-granular rocks: Wo rock distinctly composed of *innate crystalline particles* zu entscheiden ob diese *carbonate od. sulphate* einerseits, od. *silicates* andrerseits. Ist *carbonate od. sulphate,* so aqueous; wenn *silicate - igneous.*

Ist der rock leicht scratched mit knife, so fast sicher carbonat od. Sulphat; wenn sehr leicht scratched u. der scratched part nicht at all effervesces mit acids, so wahrscheinlich Gyps *($CaSO_4$ + 2 H_2O)*; wenn scratched part instantly boil up bei Application der Säure, some sort of *limestone ($CaCO_3$);* wenn die effervescence slowly, u. wenn es v. pearly lustre u. gritty feel, wahrscheinlich *Magnesian limestone: ($CaCO_3$ $MgCO_3$)* (ohne nähere Bestimmung hier).

Sind die crystalline particles weder carbonates noch sulphates, so *silicates* u. rock *igneous;* dann zu bestimmen die kind of igneous rock by discovering the nature of the minerals; ob darin *particles of free silica* od. *Quarz,* ob die remaining *particles* hornblendic, felspathic, micaceous or zeolitic minerals, od. welche mixtures davon, u. in welchen proportions.

Plat y Rocks: Hat a rock entschieden platy structure, so dass Schlag mit Hammer ihn viel leichter in einer Direction als in andrer spaltet, mit Tendenz sich zu trennen in viele dünne Platten, so Frage ob *aqueous rock* gebildet durch successive Ablagerung v. many thin layers, od. *metamorphic rock.* Wenn ersteres, so probably soft u. leicht brechbar, u. die plates parallel u. zusammenfallend mit layers of different colour or texture, od. mit grain des rock.

Metamorphic Rocks: Wenn *metamorphic,* so probably hard u. die *plates more or less firm* nach ihrer Trennung v. einander. Wenn die faces dieser plates dull u. earthy looking, wahrscheinlich a *»slate«* od. "cleaved" rock. Wenn der rock of *crystalline* od. *semi-crystalline texture* u. die faces glitter mit metallic lustre, dann a *»schistose«* od. *crystalline schistose metamorphic rock.* I

11531 *Microscopic Analysis.*
Chemical Analysis. [88-96]

Classification and Description of Rocks.

I) Igneous Rocks.

Classification nach composition. Bestehn alle aus silicates; sind *silicates of Magnesia* u. *silicates of Alumina,* die *species* od. *varieties* davon due ihren verschiednen mixtures mit *silicates of K_2O, Na_2O, CaO, FeO (Fe_2O_3), Mn* etc. Die *silicates of Magnesia* etc *bilden die hornblendic od. pyroxenic,* or *augitic minerals;* die *silicates of Alumina* etc forming the *felspathic ones.*

Die *micaceous* minerals, intermediate zwischen den beiden, of minor importance, so far as unaltered rocks are concerned.

Felspars die bases aller truly igneous rocks; dann folgen in importance: *Hornblendic u. Augitic minerals;* die *volcanic u. trappean rocks* eintheilbar in 2 great series, abhängig v. amount of those minerals which are mingled mit den felspars.

Die rocks, worin *felspar* alone occurs od. greatly predominates - *felspathic rocks.*

Wo *Hornblendic or augitic minerals* bedeutende Rolle spielen - *Hornblendic or pyroxenic.*

In den reinen *felspathic* igneous rocks, feldspath *Orthoclas (mono-clinic)* od. der rock highly silicated, od. *acidic,* wie in *Felstone* (Feldstein, Felsit), oder aber *trie Unie* or *plagioclase* felspar, wie in *Porphyrit.*

In the *hornblendic* or *augitic* rocks der felspar is *plagioclas,* entweder *Oligoclas* od. mehr basische variety wie *Labradorit* od. *Anorthit* u. der rock of a *basic* character. *[Labradorit - 2 molecules Albit* u. *3 molecules Anorthit)*

Classification nach circumstances of formation; dem Geologen die mineral composition wesentlich weil dadurch bestimmbar *method of formation.* Man unterschied daher *Volcanic* (which reached the surface) u. *Plutonic* (igneous rocks which consolidated at some distance under surface); dieses taugt nicht; *igneous rocks* vielmehr zu klassificiren als *Vulcanic, Trappean* u. *Granitic;* mittlere *term* - *Trappean* - intermediate f. some rocks, formed by volcanic action u. andre mehr wesentlich granitic, mit vielen intermediate u. undetermined rocks zwischen den beiden. *Granitic* vague, weil manche Granite mehr *metamorphisch* als *igneous,* aber grade diese vagueness dem present state of knowledge entsprechend.

Igneous rocks unterscheiden sich unter einander: 1) Durch composition - mineralogical differences.

2) Differences of Texture: Crystalline (crystals der mineral constituents des rock deutlich unterscheidbar). *Amygdaloid* (Mandelsteinartig) *texture,* wenn *pores od. vesicles become filled mit a crystalline nucleus or kernel of any mineral,* sei es durch subsequent infiltration, sei es during process of consolidation, so dass die dispersed *crystalline patches look like almonds stuck into the mass.*

Porphyritic texture, wenn einzelne *detached crystals disseminated through a compact base,* od. *large crystals durch a fine-grained base.* Wo diese Charactere sehr auffallend, nannte man rocks einfach an *amygdaloid od. a porphyry;* dies macht - da *amygdaloidal texture* common to several, the *porphyritic* ||154| common to *all* igneous rocks, erhebt diese Nomenclatur zufälliges Attribut zu wesentlichem.

3) Differences of structure: Bedded, wenn die rocks arranged in *beds;*

Amorphous, wo no bedded or other structure can be made out;

Massive, auftretend in grossen Massen, brechbar or to be quarried in any direction;

Laminated, divided into thin layers;

Jointed, traversed by *'joints"* (Scharnier, Gelenk, Fuge) wodurch der rock getrennt in *angular* (winkelige, eckige) *blocks;*

Columnar: getheilt durch *prismatic joints* in Prismas od. Säulen;

Scoriaceous, rau u. ragged wie der Auswurf (scoriae) v. Vulkanen.

Slaggy, ähnlich der Schlacke v. Eisenhochöfen;

A) Volcanic Rocks.

a) Crystalline.

Diese oft allgemein *Lava* genannt, welcher term passender f. die *dunklen basaltischen* u. andern *scoriaceous* varieties in Strömen ausgeworfen v. vulkanischen Cratern.

2 families: 1) *Trachytic;* 2) *Doleritic od. Pyroxenic family.*

1 lach *Bunsen,* die 2 *normal* 1) *trachytic* u. 2) *Doleritic* (an beiden Enden v. volcanic series mit vielen Mitgliedern), beschreibt sie in *»Memoir on the volcanic rocks of Iceland«* so *(mean value)* (in der andern intermediate Mischung).

	Normal Trachytic	Normal Pyroxenic
Silica	76.67	48.47
Alumina u. Protoxide (FeO) of Iron	14.23	30.16
Lime	1.44	11.87
Magnesia	0.28	6.89
Potash	3.20	0.65
Soda	4.18	1.96
	100.0	100.0

Die Analysen In den folgenden descriptions von *Durocher: »Essay on Comparative Petrology«* (translated von French) geben *maximum u. minimum* v. jedem ingredient observed durch viele analysts, u. geben die *mean composition* des rock.

1) Trachytes, od. Feldspathige od. Acid Group, (v. xpa%DÇ, rough)

Gewöhnlich lichtfarbig, blassgrau, od. weiss, aber manchmal dunkelgrau bis fast schwarz; manchmal röthlich v. Gegenwart v. Eisen. Bestehn hauptsächlich aus *Feldspath,* reich in *Silica,* wie *Orthoclas,* od. seine varieties, u. keinen v. denen, wo die Bases more abundant, wie *Labradorit* od. *Anorthit.* |

|155| *Eigentlicher Trachyt: fine grained* od. *compact texture,* fühlt sich hart an, manchmal v. *cellular* u. *scorified* (abgeschlacktem) Aussehn. Gebildet durch confuse Aggregation v. *Feldspathcrystals,* oft minute u. needle shaped, aber mit andern larger and more distinct.

Trachyte enthält:	Maximum.	Minimum.	Mean.
Silica	71.0	64.0	66.5
Alumina	20.0	13.0	17.0
Potash	9.0	3.0	5.0
Soda	6.0	0.5	4.0
Lime	2.5	0.5	1.4
Magnesia	2.0	0.0	1 1
Oxides of iron u. manganese	5.0	1.5	3.0
Loss bei ignition	2.0	0.0	1.0
			99

Specific Gravity, maximum: 2.70; minimum: 2.60; mean: 2.67.

Eingetheilt in verschiedne varieties, nach Natur des component felspar u. andrer ingredients.

Normal trachyte (nach Zirkel) absence of quartz, presence of sanidin, allein, wenn der rock *sanidin-trachyte,* od. mit *oligoclas,* wenn *sanidin-oligoclase-trachyte* od. *Drachenfelstrachyte.*

Quarz-trachyte hat felsitic base, mit crystals or grains of quarz u. crystals of sanidin u. less markedly, *oligoclas (s, p. 138* tabelle II).

Domite, trachyt in District v. *Puy de Dôme* in Central France, gräulich-weiss, feinkörnig, oft erdig u. friable.

Der Trachyte oft sehr *porphyritisch;* so in *Drachenfels* crystals of *sanidin* v. Zoll u. mehr in Länge. Ausserdem *Hornblend, black-mica, Augite* etc gefunden in Trachyt.

In Nachbarschaft des Laacher See, gerundete blocks v. trachytic rock, known as *"Sanidin bombs",* reich in Minerals, bes. *Hornblend, Mica, Olivin, Augit, Titanit, haüyne, nosean, magnetic iron, Leucit* u. many others.

Pearlstone: besteht aus Anzahl v. *globules,* v. *size of a nut* zu dem of *Sandkorn,* v. glasigem od. enamelled (mit Schmelz belegtem) aspect, pearly lustre, manchmal adherirend zusammen ohne any paste. Verlieren manchmal ihr lustre u. size, gehn über in compact stony mass, od. nehmen an *internal radiated structure (sphaerulit).* An manchen Orten wird Perlstein *fibrous, cellular* u. *spongy,* geht graduell über in *Obsidian, pitchstone* od. *Bimsstein (pumice). Trachytic porphyry* geht manchmal über in Perlstein durch insensible gradation.

Andesit: trachytic rock, in *Chimborazo* u. andren Theilen der *Andes,* nach Abich auch in *Caucasus.*

Clinkstone od. Phonolit: compact homogeneous rock mit *scaly* od. *splintery fracture,* manchmal *conchoidal,* gräulich-grün, od. aschgrau, verwittert weiss externally. Oft porphyritisch gemacht durch *scattered crystals of sanidin,* erscheinen jedoch nur als brillant surfaces hier u. da in der Masse; andre mineral accessories: *Hornblend, Nephelin, magnetic Iron,* manchmal *Titanic* u. *Augit.* Theil davon *lösbar in Salzsäure,* andrer nicht (Gmelin); der soluble Theil betrachtet als ein *Zeolit,* der rock als *Trachyt,* altered durch Meerwasser; nach neueren Forschungen der supposed Zeolit - vielmehr *Nephelin.*

Nach *Jensch* der Böhmische Klingstein: *Sanidin* 53.55, *Nephelin'* 31,76, *Hornblend:* 9.34, *Titanit:* 3.67, *iron pyrites:* 0.04. |

11561 Klingstein spaltet gewöhnlich in dünne slabs, oft so fein laminated dass zu Dachschiefer gebraucht. Die slabs geben metallic sound, wenn struck mit hammer (hence Name). Manchmal perfectly *columnar;* the columns splitting into slabs, auch used as slates.

KJingstein enthält:	Maximum.	Minimum.	Mean.
Silica	62	54.	57.7
Alumina	24	17	20.6
Potash	9	3	6.0
Soda	14.	3	7.0
Lime	3.5	0.	1.5
Magnesia	2	0	0.5
Oxides of Iron u. manganese	4.5	1.5	3.5
Loss bei ignition	3.5	1.0	3.2
			100.0

Specific gravity 2.58.

Obsidian or Volcanic Glass: vollkommen glasiger Zustand des trachytic rock; sieht meist aus wie *coarse bottle glass,* concholdal fracture u. bricht in scharfeckige fragments, halb durchsichtig an edges; schwarz, braun, gräulich-grün, selten gelb, blau od. roth, manchmal streaked (gestreift).

Eigentlicher Obsidian, a perfect natural glass;

Obsidian porphyry, enthält felspar crystals scattered durch die glassy base; *sphaerulitic obsidian,* enthält sphaerulitic granules, v. more or less perfect internal radiated structure;

blistered (blasig) *obsidian,* rock full of cavities, oft drawn out in one direction, die Art v. *fissile* (spaltbare) structure dem rock geben. Die letztre variety geht naturally über in *pumice.*

Obsidian contains:	Maximum	Minimum	Mean
Silica	78	61	71.0
Alumina	19	10	13.8
Potash	7	0	4.0
Soda	11	0	5.2
Lime	2	0	1.1
Magnesia	1	0	0.6
Oxides of iron and Manganese	6	2	3.7
Loss bei ignition	1.5	0	0.6
			100.0

Specific Gravity, maximum: 2.55; *minimum,* 2.25; *mean* 2.40.

Pumice (Bimsstein) cellular u. filamentous form of *Obsidian* or other trachytic rock; ist, in fact, the *froth of a lava,* sein porous u. filamentous character due to the *escape of steam or gaseous matter through it.* Swims

on water, aber seine *true specific gravity,* when pounded v. 2.0-2.53; *mean* 2.30.

Pumice contains:	Maximum	Minimum	Mean
Silica	77.0	61.	68.8
Alumina	18.0	10.	14
Potash	6.0	1.5	3.7
Soda	11.0	0.0	6
Lime	2.0	0.0	1.1
Magnesia	LO	0.0	0.6
Oxides of Iron u. Mangan	45	0.5	3.2
Loss bei ignition	4.0	0.5	2„6
			10010

MIt Trachyt connected a variety of rock: *Trachy-Dolerit* (so getauft v. Abich). Enthält *oligoclas* od. *Labradorit, Hornblend, Augit,* etwas *Magnetic Iron.* Nach Zirkel grösster Theil der so benamsten rocks gehören zu *quarzlosen augiiic Andésites.* \

177| 2) Dolerites od Basic Group.
(8oÀ£pO0 (deceptive))

Rocks *dunkelgrün* od. *schwarz,* mixtures v. *triclinic feispar* u. *augit (pyroxene),* mit *magnetic od. titaniferous iron* u. *Olivin.* Im Ganzen schwerer als *trachytes, basischer,* während die trachyte mehr procentage of silica enthalten, *more acidic.* Ihre *3 Hauptvarieties: Dolerit, Anamesit* u. *Basalt.* Gehn alle in einander über; Benennungen mehr gegründet auf *mere differences of texture* than essential distinctions.

Dolerit: Crystalline-granular mixture v. *labradorit* u. *Augit,* mit etwas *titaniferous or magnetic iron,* manchmal etwas *carbonate of iron* u. *carbonate of lime;* einige der *Candian dolerites abounding in Olivine.* Allgemeine Farbe: *dunkelgrün.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Dolerit enthält:	Maximum	Minimum	Mean
Silica	55	45	51
Alumina	16	12	14
Potash	1	0	0.2
Soda	5	2	3.4
Lime	13	7	10.
Magnesia	9	3	5.5
Oxides of iron u. mangan	18	9	14.7
Loss bei ignition	3	0.5	1.1
			100.0

Specific gravity, maximum: 3.10, minimum: 2.85; mean: 2.95

Labradorit bildet lichte graue tabular crystalle, *Augit* schwarze columnar ones, durch nacktes Aug unterscheidbar, bes. bei den gröberen varieties. Das *magnetic iron* bildet kleine *octahedral grains,* kaum sichtbar, entfernbar durch Magnet, wenn rock pounded; das charakteristischste accessory mineral *Olivin (Mg"$_2$Si0$_4$),* occurs in minute granules v. gelblich od. grünlich tint, etwas wie grains of gum-arabic. Ausserdem occur *Nephelin, leucit, melanit,* gelegentlich *hornblend.* Variety v. *Aulgasse* (bei Siegburg) enthält 28% carbonates, wovon ^{3}*U* carbonate of iron.

Varieties v. Dolerit: granular od. *ordinary, porphyritic, amygdaloidal.*

Anamesit: fine grained, micro-crystalline dolerit, die component minerals so intimately blended, dass schwer unterscheidbar; dunkelgrün, bräunlich schwarz. Zwischenglied zwischen Dolerit u. Basalt. Specifische Schwere: 2.80.

Basalt: compact, scheinbar homogen, schwarz, mit dull conchoidal fracture. In Folge neuester genauer mikroskopischer Untersuchungen v. Zirkel: *3 Basaltgruppen,* entsprechend der Natur ihres colourless silicate:

1) *Feldspathig Basalts,* wo farbloses u. nicht eisenhaltiges Silicat ein *triclinic feispar.* Die häufigsten. Dazu gehörig alle British Basaltic Rocks.

2) *Leucitic Basalts,* wo das clear silicate - *Leucit.*

3) *Nepheline basalts,* wo Nephelin statt dem Feispar od. Leucit. Alle 3 groups enthalten viel *Augit* u. *Magnetic od. titaniferous iron,* mit fast immer etwas more or less *Olivin.*

Nepheline-Dolerite u. *Leucitophyr* od. *Leucite-Rock* heissen einige der deutlicheren crystallinen varieties, worin *Nepheline u. Leucite* respectively. Nach *difference of texture: Gewöhnlicher Basalt, Porphyrischer, Amygdaloidal, Slaggy, Wacke* od. *Earthy Basalt;* nimmt manchmal, wahrscheinlich in Folge rascher Abkühlung, *glassy character* an; heisst in dieser Phase *Tachylit,* dunkelgrünes od. schwarzes Glas, äusserlich sehr ähnlich

dem *Pechstein;* Geikie fand's häufig als *dünne Kruste* on the *sides of basalt u, dolerit dykes in Schottland.*

Basalt enthält:	Maximum	Minimum	Mean
Silica	53	42	48.
Alumina	18	10	13.8
Potash	3	0.5	1.5
Soda	5	2	3
Lime	14	7	10.2
Magnesia	10	3	6.5
Oxides of Iron u. Mangan	16	9	13.8
Loss bei Ignition	5	1	3.2.

Specific Gravity maximum 3.10, *Minimum* 2.85, *mean* 2.96.

11781 *Doleritic rocks,* when intruded among *coalseams* od. *bituminous shales,* werden gewöhnlich dull, more or less erdig in texture, weiss od. blass in Farbe. *Dykes dieses "white rock" trap* or *"white horse",* proceeding v. den *intrusive masses* of the *Southstaffordshire coal-field,* andres Beispiel *intrusive doleritic rocks der Ayrshire coalfields.* Nach late *Henry,* Composition eines specimen dieses *"white rock"* giebt für *100.073:*

Silica	38	830
Alumina	13	250
Lime	3	925
Magnesia	4	180
Soda	0	971
Potash	0	422
Protoxid iron	13	830
Peroxid iron	4	335
Carbonic acid	9	320
Water	11	010

CO_2 u. H_2O durch percolation introduced, gingen in composition der doleritic rocks als metamorphic agents ein, einige der silicates decomposed u. converted in carbonates, andere davon wurden hydrated.

Dolerite-lava, Anamesit-lava, bas alt-lava alberne Bezeichnung f. rocks (v. dolerit etc character) um sie zu bezeichnen als lavas from recent volcanoes; aber *dolerit, anamesit* u. *basalt* in sehr vielen cases thrown out at the surface as true lava-streams, bes. während tertiary periods.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

b) Fragmentai.

Die *fragmentarischen materials ejected* v. *volcanic orifice während eruption* variiren v. *large blocks of lava* down to the most impalpable dust. Diese materials übertreffen oft in bulk die mere lava streams, die ihnen vorhergehn, folgen, oder sie begleiten. Manchmal bleiben sie ganz lose u. incohaerent, manchmal bilden sie solid stone. Ihr *state of consolidation* variirt ebensosehr als Grösse u. Zusammensetzung ihrer particles. Fallen sie after ejection auf land, so können sie compacted werden in a rock durch *simple pressure ihres eignen Gewichts,* od. *durch Mischung mit Wasser* zur Zeit ihrer Eruption od. durch subsequent percolation. Dies Wasser *kann condensirter Dampf* sein, *escaping in enormous quantities von volcanic foci,* od. rain od. *other water, subsequently gaining access zu volcanic detritus.* Die vulkanische Asche die auf Herculaneum fiel war gemischt mit Wasser, daher viel mehr consolidirt als die die Pompeji bedeckte.

X *Fallen die Materials in 's Meer,* so verfallen sie denselben Bedingungen wie alle andren mechanically formed aqueous rocks; *können dann enclose u. preserve shells, sea-weeds, od. andre organisms.*

"Ash" often gebraucht f. den *feiner débris showered out by a volcano;* bad, weil sein primary meaning: *"a fine powder, the residuum of combustion".* Sollte, wenn gebraucht, gebraucht werden für *all the loose materials* blown out v. volcanic orifice during an eruption, welches immer their size u. condition.

Scoria, rough cinder-like fragments of lava, ejected v. a volcanic orifice; der term bezieht sich auf die external form u. lose Cellulare Structur der *stones.*

Bombs: Portions von liquid lava thrown into the air, empfangend more or less *spherical form v. ihrer rapid rotation,* while cooling; oft hollow.

Volcanic stones od. *Lapilli:* smaller fragments of igneous rocks thrown v. Crater.

Volcanic sand, dust, ashes: finer materials ejected, manchmal borne zu wide distances von their point of emission.

Sobald diese various fragmentary substances *rock-masses* bilden, verschieden benannt nach der *texture der sie zusammensetzenden ingredients viz:*

Volcanic Agglomerate, coarse unstratified mass v. volcanic stones u. rubbish.

Volcanic breccia: wenn die stones rough u. *angular* u. grouped in layers.

Volcanic Conglomerate, wenn *stones rounded, bes, waterworn* u. arranged In strata.

Tuff, volcanic Ash, Peperino etc small gravellike fragments of ejected materials *cemented together* in *volcanic dust* (Rock bildend).

Je nach mineral Character: Basalt-Breccia od. *Basalt-Conglomerate,* wo die fragments ganz od. chiefly *basalt; trachyte-tuff wo* der rock formed of triturated trachyte; *basalt-tuff dolerite-tuff* etc.

Trass (Duckstein, Tuffstein) a term applied in *Rhine district* auf compact form von *pumiceous-tuff* v. gelblicher Farbe, welches gefüllt einige Thäler zu beträchtlicher Tiefe, nun largely quarried als a hydraulic mortar. |

|179| *B) Trappean Rocks*

(v. Swedish *trappa* - Treppe, v. terraced or steplike outline der rocks when occurring in considerable masses.)

Ist in der That nur (bei Jukes) Ausdruck f. rocks, die weder distinctly »granitic«, nor absolutely »volcanic«; es wurde von manchen gebraucht nur f. »hornblendic« u. »augitic« rocks. *Jukes* theilt die Trappean Rocks in *»felspathic«* u. *»hornblendic«.* Die *more readily fusible varieties of trap* will almost certainly belong to the *basic* class rather than the *siliceous.*

a) Crystalline.

1) Felspathic Traps.

Zwei Hauptgruppen, bestehn beide aus Felspar, aber unterschieden durch die nature of the component variety of that mineral.

Erste Gruppe: Orthoclas, mit an *excess of free silica: acidic* group, comprised under the general term *Felstone.*

Zweite Gruppe: Basic group of the felspathic traps - *Porphyrite.*

Felstone. (v. German: *Feldstein, Felsit)* (proposed *Felstone* durch *Sedgwick)* (Germans beschreiben ihn als *Porphyry* od. *Felsit Porphyry,* nahmen so accidental variety of structure als Hauptsache.) (In *Wales* u. *Ireland* z.B. grosse mountains u. grosse districts of it, u. gewöhnlich *compact,* stellenweis *crystalline* or *porphyrite)*

Felstone: rock compact, smooth, hard, flinty-looking, is *intimate mixture* of *orthoclas u. Quarz; 2* Hauptvarieties: *blassgrün* übergehend in *grünlich od. gelblich weiss;* und *blau od. grau,* übergehend v. *blassgrau* zu

dunkelgrau. Beide varieties *verwittern* weiss. Die grüne od. *grünlich-weisse variety* oft sehr translucent at the edges; die *graue* meist opak. Die *fracture* generally smooth u. straight, selten conchoidal, aber in einigen *blauen* od. *grauen* varieties ist sie *rough* u. *splintery.* Spaltet sich oft in *small slabs* u. besonders die grünen varieties in *laminae,* fragments sometimes ringing with a metallic sound like Klingstein.

Nach *Durocher* (Analyse des Felstone unter name Petrosilex)

Petrosilex enthält:	Maximum.	Minimum.	Mean.
Silica	80	68	75.4
Alumina	18	11	15
Potash	6	2	3.1
Soda	6	0	1.3
Lime	2	0	0.8
Magnesia	2.5	0	1.1
Oxides of Fe u. Mn	4.5	0.5	2.3
Loss bei ignition	3.5	0	1

Specific gravity: maximum 2.68, *minimum* : 2.58, *mean* 2.64

Analyse v. Rev. Prof. Haughton v. Felstone. *(5 specimens)*

						Mean (Durchschnitt)
Silica	81.36	78.40	77.20	71.52	74.88	76.67
Alumina	7.86	11.32	6.54	12.24	12	9.99
Peroxide of iron.	3.32	0.92	5.82	3.16	3.50	3.37
Potash	3.09	4.83	3.69	5.65	4.77	4.40
Soda	2.63	3.09	3.03	3.36	2.49	2.92
Lime	0.99	0.45	1.81	0.84	0.34	0.88
Magnesia.	0.45	0.48	0.60	0.39	1.28	0.64
Protoxide of fe.	0	0	0	0.	0.20	0.04
Loss by Ignition	0	0.56	1.12	1.20	1.20	0.81
Totals	99.70	100.05	99.81	98.36	100.66	99.72
Quarz	45.54	37.17	40.81	20.51	26.46	34.09
Felspar	54.16	62.32	56.07	76.65	73.	64.44
Totals	99.70	99.49	96.88	97.16	99.46	98.53

Aus den 3 letzten Columnen bei Haughton *(Proportion des in den FeIstones enthaltnen Quarz u. Felspar)* augenscheinlich, dass Felstones *mixtures* v. *Orthoclas* u. *Quarz,* was früher mehr Vermuthung als ascertained fact. I

11801 Allgemeine resemblance der analyses v. *FeIstone* u. *Trachyt;* einige *der more highly silicated Trachytes* könnten einschliessen einige der *less highly silicated* Felstones. Zwischen solchen kein wesentlicher Unterschied.

In den most smooth u. compact varieties, mit lens oft wahrzunehmen small *shining facets of crystals of felspar,* bekommen manchmal larger u. zahlreicher, bis we reach die completely granular u. crystalline felstones. Ebenso in most varieties crystals or crystalline portions v. Quarz; in einigen felstones small globules of glassy quarz, aussehend wie little rolled pebbles, leaving round cavities in the rock when detached, wohl crystalline *blebs* (Blase, Höhlung, Kopf, Butzen) von Quarz formed during the consolidation of the rock. Manchmal wird rock *nodular* u. *concretionary,* die nodules in size von that of a pea bis eine Mannsfaust, scattered in a compact or powdery base, od. sich berührend u. making up almost the whole mass des rock. Substanz dieser nodules manchmal selbe wie die der base, in einigen Fällen hohl u. enthalten crystals of quartz u. andrer minerals, auch a soft, dunkelgrün earth, (gleichen darin dem oben erwähnten *Perlstein). Gewöhnlichste Form des Felsit* ist perfectly compact, manchmal wie Porzelan. *Wenn der Quarz deutlich segregated into grains* od. *crystals,* heisst der rock *quarzführender Porphyr;* wenn in a groundmass od. base v. compact Felstone deutliche *Felspar crystals lie scattered about,* heisst der rock *porphyritic Felstone* or *Felstone porphyry.* Oft die scattered crystals of felspar of a different colour v. base, rock dann brauchbar als ornamental marmor, wird oft simply *Porphyr* genannt. *(Porphyr* meint wörtlich *Purpur,* weil die frühest benutzten stones dieser Art had their prevailing hue of a deep red.)

EIvan od. Elvanit, ist Cornish term f. a crystalline granular mixture v. Quarz u. Orthoclas, forming veins proceeding v. Granit od. occurring in its neighbourhood (daher wohl proceeding from it); also intimately related to the granites. 3 varieties. Die felspathic portion dieser rocks oft earthy, wahrscheinlich von decomposition.

Minette, felsitic base worin scattered crystals v. Orthoclas u. dark mica; ist a *micaceous felstone,* selbe relation to the *acidic felspar rocks* (felstones) wie *mica-porphyrite* zu den more basic Porphyren.

Pitchstone od. Reunite. (Pechstein) compact, glassy rock, etwas wie solid Pech in texture; von sammetschwarz, durch shades oft dirty green u. gelb, bis manchmal fast weiss; splintery fracture; manchmal porphyritic, aber nicht amygdaloidal; occurs gewöhnlich *in form of dykes* od. *intrusive masses. Der Pechstein-porphyr von island of Eigg,* in den Hebrides, nach recent researches of Geikie, remaining fragment of a *coulée* which filled up a river während der tertiären Periode.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Zusammensetzung	*des*	*Pechsteins*	*nach*	*Durocher:*		
Silica.	*Maximum-*	74.	*Minimum:*	62.	*Mean:*	70.6
Alumina	*Maximum*	17.	*Minimum*	11.	*Mean.*	15.
Potash.		6	—	0.	—	1.6
Soda.		3.	—	1.5.	—	2.4
Lime.		1.5	—	1.	—	1.2
Magnesia		2.	-	0.	-	0.6
Oxids offeu.mn		4.	-	1.	-	2.6
Loss of *ignition*		8.5.	-	0.	-	6.

Specific gravity *maximum* 2.36. *minimum* 2.31. *mean* 2.34. io

Klingstein od. Phonolit. In Theilen v. *Northwales* u. *Südost Irland* grosse Felsitmassen, einige 100 feet dick, interstratified mit clay-slates, wie diese spaltbar In slates durch true transverse slaty cleavage daher *äusserlich* nicht unterscheidbar v. *slaty phonolites.*

Porphyrite: trappean rocks consisting of a base of plagioclase felspar (oligoclas), meist mit crystals desselben mineral scattered durch die base, mit variabler Beimischung v. Hornblend, Mica, manchmal Augit, u. sehr selten Quarz. Blassgrau od. weiss durch zahlreiche nuances v. roth, lila u. purpur, bis dunkelbraun u. selbst schwarz. Die dunkeln tints am zahlreichsten. *Texture* meist sehr close-grained, more or less porphyritic, häufig amygdaloidal. Durch *Verwitterung,* Massen v. Porphyrit oft mit *crumbling exterior,* u. only yield a fresh fracture at some distance von surface.

Nach Streng: Zusammensetzung eines Porphyrit nah bei Ilfeld:

Silica	61.97
Alumina	16.27
Oxid of fe u. mn	7.56
Lime	1.38
Magnesia	2.71
Potash	4.04
Soda	2.55
Carbonic acid	1.04
Loss by ignition	3.45.

Specific gravity 2.66. I

11811 Nach Zirkel *3 Gruppen v. Porphyrit*

1) *Felspar-Porphyrit* od. *Oligoclas Porphyrit,* besteht ganz od. fast ganz aus feispar.

2) *Hornblend-P or hyr it,* wo hornblend-crystals conspicuous.

3) *Mica-Porphyrit,* containing plates of Mica.

Nach selbem *Zirkel* Haupteruptions des Porphyrit Platzgreifend zwischen *Devon* u. *Zechstein* Perlode; aber in *Grossbritanien* die *Devonian period* besonders reich an Porphyrit-eruptions; grosses central Thal v. Schottland traversed durch long ranges of hills bestehend aus *Porphyrits, Tuffs* u. *Conglomerates v. Lower Old Red Sandstone,* wie z.B. Ochil, Sidlaw, Pentland u. Upper Nithsdale Hills; in der same region einige 100 • miles covered by terraced hills of Porphyrit erupted während earlier part der carboniferous period.

Ke r s an ton Art mica-porphyrit: *Kersantite,* variety of mica-porphyrit.

2) Greenstone od. Hornblendic Traps.

Greenstone: Greenstone wesentlich *crystalline mixture* of some *plagioclase felspar* mit *Hornblend* od. *Augit.* Such rocks abound unter den *palaeozoic* u. *older secondary formations;* meist feurigen Ursprungs, manchmal vulkanischen; manchmal so associirt mit metamorphic products, dass selbst scheinen due to metamorphism.

Felspar der greenstones meist *Oligoklas (Natron:* 10-8% *Kalk* 2-6%); manchmal statt dessen more basic variety wie *labradorit (Natron* 5-3%, *Kalk* 10-13) *Anorthit (Natron* 1-0% *Kalk* 17-20%). In einigen Greenstone rocks *Augit* od. *Hypersthen* (gehört zu hydrated Augits.); manchmal (z.B. in Wicklow greenstones) *schwarzbraun Mica,* in deutlichen plates od. als coating the surfaces of small crevices od. die der andern Crystalle.

Nach *Delesse* manche Greenstones ohne Hornblend; ihre grüne Farbe v. greenness einiger der sie constituirenden felspars. Nach *Cotta* die green colour oft von presence of some *chlorit (Hydrous Silicat) ($MgAl_2O_4$ + $Mg_3Si_2O_7$ + 2 H_2O),* v. geringem Quantum u. in undeutlichem Zustand.

Greenstone, wie Felstone, wird manchmal porphyritic, indem eins od. andrer of its constituents deutliche Crystalle bildet in a mixture of the rest, oder larger disseminated crystals in a fine grained crystalline base. Wenn quite compact u. dunkelfarbig, Greenstone äusserlich schwer unterscheidbar v. Basalt.

Diorit. Mixture v. Felspar (scheint Oligoclas) u. *Hornblend,* v. fine grained compact [rock], wo crystalline state der minerals kaum erkennbar durch Linse, bis grob crystalline aggregate; dull green, von licht grün zu dunkelgrün, manchmal fast schwarz; manchmal, wo feispar sehr weiss u. in great quantity, rock weiss speckled mit dunkelgrünen spots. *Verwittert* zu dull darkcoloured brown, die verwitterten blocks meist massiv u. gut gerundet, in our latitudes bedeckt mit patches of white *liehen* (Flechte).

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Zusammensetzung des Diorit nach Durocher:

	Maximum	Minimum	Mean
Silica	60	48	53.2
Alumina	20	13	16
Potash	2	0.5	1.3
Soda	3	1	2.2
Lime	9	3	6.3
Magnesia	10	2	6
Oxides of fe u. mn	20	10	14.
Loss bei ignition	2	0	1

Specific Gravity Maximum 3.20 Minimum 2.80 Mean 2.95

In einigen Diorits (beschrieben durch Continental petrographers) *freies Quarz;* andre varieties *Micaceous* (viel Mica) od. viel *Hornblend. Napoleonit (Corsit* od. *Corsican Granit)* ist der orbicular Diorit v. Corsica, *granular compound* v. *Anorthit, Hornblend* u. *etwas Quarz,* spheroidical hull, sieht aus wie aggregate of well-rounded balls. |

11821 *Diallage Rock* (Euphotid, Gabbro, Serpentinit, Norit, Graniton) (Das Mineral *Diallag* hydrous represent of *calcareous Augit)* coarse od. fine grained, meist palish green od. grau, manchmal olivenfarbig oder grünlichbraun, manchmal of granitic manchmal of porphyritic look.

Besteht aus *labradorit* u. *Diallag;* der *labradorit* manchmal of the variety: *Saussurit,* der *Diallag* v. der variety: *smaragdit,* differences die nur lustre od. colour des rock afficiren.

Diallage-rock in different parts of Great Britain associirt mit metamorphic rocks, wie entlang der Südküste v. Ayrshire, wahrscheinlich in some cases itself metamorphic.

Zusammensetzung des Diallage Rock

Silica.	*Max.*	54.	*Min.*	45.	*Mean*	49.
Alumina.	max.	17.	—	12.		15.
Potash		1.	—	0.		0.3
Soda		4.	—	0.5.		2.5.
Lime.		14.	—	6.		9.5.
Magnesia		15.	—	7.		9.7
Oxides of Fe u. Mn		14.	—	8.		11.5
Loss bei ignition		6.	-	1.		2.5.

Specific Gravity Maximum 3.10. *Minimum* 2.85. *Mean* 2.95.

Hypersthene-Rock. (Hypersthenit, Hyperit) *{Mineral Hypersthen:* sehr ferruginous *hydrous Augit).*

Mixture of labradorit u. Hypersthen (in St. George's Bay, New Foundland, rock consists of the 2 minerals in faustdicken Crystals, manchmal ist er auch fine grained)

Hypersthen dunkelbraun bis schwarz, *Labradorit* grün mit glänzenden shades v. blau u. roth.

Hypersthene-Rock enthält: (statt *maximum, minimum, mean,* nur die Zahlen selbst mit - dahinter)

Silica	55.	48.	51.8
Alumina	16.	12.	14.5
Potash	1.	0.	0.2
Soda.	3.	1.	2
Lime	9.	5.	7.6
Magnesia	14.	6.	9.3
Oxides of fe u. mn	19.	8.	14.0
Loss by Ignition	1.	0.	0.6
Specific gravity	3.10 -	2.85. -	2.95.

Oft so associirt mit metamorphic rocks, dass es selbst metamorphischen Ursprungs sein mag.

Melaphyre, durch continental petrographers confuser Name f. sehr verschiedne rocks.

Nach *Senft:* Undeutlich mixed rock, dirty greenish brown od. röthlich grau od, grünlich schwarzbraun, bis schwarz, hart u. zäh in fresh state - darin Crystalle v. röthlich grauem *Labradorit,* mit *magnetic titaniferous iron,* u. meist mit etwas *Carbonate of lime, carbonate of iron* u. *ferruginous Chlorit (Delessit),* manchmal in crystalline grains, manchmal compact od. earthy, manchmal *porphyritisch od. amygdaloidal* (blasenförmig).

Nach Naumann: close-grained rock, sehr oft amygdaloidal, wesentlich: *Labradorit* mit unbestimmtem *Silicat,* einigem *Titan haltigem Eisen, carbonate* of *iron u. lime,* manchmal mit crystals v. *Augit, Rubellan* u. *Mica.*

Nach Zirkel: gewöhnlich cryptocrystalline, manchmal porphyritisch u. sehr oft amygdaloidal, mixture v. Oligoclas u. Augit mit magnetic iron.

Wenn *Composition des Melaphyr* wesentlich mixture of *Labradorit* u. *Augit* (od. an allied silicate) mit *titaniferous od. magnetic iron,* so keine *radical difference zwischen ihm u. Dolerit.* Mehr u. mehr Tendenz den *Melaphyr* zu nehmen als *geologischen* term f. alle *doleritic* rocks of palaeozoic age.

Aus J. B. Jukes: The students manual of geology, I. Geognosy. A) Lithology

Zusammensetzung v. Melaphyr nach Durocher:

Silica	55.	-	49,	52.2
Alumina	25	-	18	21.6
Potash	3.	-	0,	1.5
Soda	6.	-	2,	4
Lime	8.	-	4,	6.2
Magnesia	5.	-	3,	4
Oxides of fe u. mn	12.	-	5,	9
Loss by ignition	3.	-	1	1.5
Specific Gravity	2.95		2,75	2.85.

Diabase: Deutsche nennen so a crystalline-granular mixture v. Labradorite (or oligoclas) u. augit (od. hypersthen) mit *Chlorit (Hydrous Silicat)* manchmal impregnated mit *\\mt-carbonate;* solche rocks in Deutschland in *Silurian, Devonian* u. Carboniferous systems.

Das *chloritic* ingredient u. *Kalkcarbonat* zeigen auf bestandne alterations des rock. Dies nicht hinreichend um special name für rocks beizubehalten, die nicht wesentlich unterschieden v. vielen *Melaphyren.* |

11831 A coarse grained diabase by Christiania,
nach Kjerulf so zusammengesetzt:

Silica.	50.14.
Alumina	16.43
Protoxid of Fe	12.79
Lime.	6.49
Magnesia	4.36
Potash	1.54.
Soda	4.56
Water	2.40
Carbonic acid	0.36
Specific Gravity	2.7-2.9

Aphanite. Name f. more compact close grained varieties of greenstone. *Calcaphanite* enthält abundant grains of carbonate of lime od. of $MgCO_3$. *Variolite,* wo grains pass into larger kernels of felspar od. pistacit. Sollten zu tuffs gezählt werden.

Wacke. Deutsche nennen so decomposed forms of basic igneous rocks, gewöhnlich members der doleritic group. Basalt u. Dolerit haben Tendenz zu verwittern in dull gelbliche od. bräunliche mass, varying v. compact texture bis mere loose earth.

b) Fragmentai.

Wie die *volcanic rocks* z. Th. bestehn ans materials ejected as *dust, sand* u. *stones,* später more or less consolidated, so die *trappean rocks,* wovon viele *vulcanic rocks of older geological date,* haben auch solche mechanisch gebildete masses In Ihren series. Die *fragmental Trappean rocks* result der deposition u. consolidation alten vulkanischen detritus; letzterer In vielen Fällen *evidently ejected in form of dust and gravel, mit large blocks or bombs,* wie bel modern volcanoes. Wenn fallend In Wasser, u. there re-arranged, der detritus consolidated In *beds of rock,* dick von 1 Zoll bis several 100 feet.

Tn andern Fällen der *detritus abstammend* v. *gradual degradation* (durch atmosphärische od. wässerige agencies) früher existirender crystalline Trappean rocks.

Under Namen: *Trap-Tuff* alle feiner grained varieties v. very close grain bis coarse gravel.

Tuff Trap-tuff: Felstone-Tuff; Porphyrit-tuff; Greenstone-tuff (Diabase-tuff); *Schalstem,* Another variety of *trap-tuff* In the *form of a red earth* between beds of dolerit od. basalt. *Trappean Conglomerate, Trappean Breccia Trappean Agglomerate (Volcanic Agglomerate)*

Die *coarser varieties* (des Trapp-Tuff),
wenn their component detritus *angular* heisst *trappean breccia*
wenn——————————*rounded*————*trappean conglomerate.*

Trapp tuff meist *well stratified;* wenn nicht, u. bestehend aus *tumultuously-assorted mass of volcanic detritus,* it passes into - *volcanic agglomerate.* Die andern *Subdivisions des trap-tuff* nach nature des rock woraus its base od. its component fragments bestehn.

C) Granitic Rocks.

Vorher gesehn, dass volcanic u. trappean rocks, leicht theilbar in 2 series, je nach den *relative proportions* des *acid (silica)* und der *earthy od. alio kaline bases,* die sie bilden.

Siliceous lavas od. Trachyts bestehn aus den *höchst silicated felspars* u. einige ihrer varieties enthalten daher *mehr Quarz als absorbirbar durch ihre basic constituents.* Dies stets der Fall in *siliceous Traps od. Felstones;* daher bestehn diese rocks aus *highly silicated feispar* mit *uncombinirtem silica od. Quarz.* Die *more basic felspars,* wie *Labradorit,* nicht producirbar in solchen rocks.

In unaltered felstones der *Quarz,* obgleich vorhanden, selten visible, erscheint gewöhnlich in *detached globular particles scattered in the mass.*

In *den felstone u. trachytic porphyries* soil *Quarz* manchmal erscheinen in *perfect crystals of double pyramids,* aber dies Ausnahme v. der allgemeinen Regel, ausser wo die *felstones, associated mit metamorphic* rocks, selbst metamorphosed.

In allen granitic rocks: Quarz nicht nur present, sondern visible; ihr *wesentlicher Charakter:* die existence v. crystalline *particles v. Quarz intertangled mit den crystalline particles der other minerals.* Aber | |184| merkwürdig, dass *Quarz selten vollkommne Crystalle in Granit* bildet, während häufig dies Fall bei *felspathic ingredients* u. nicht unhäufig bei *micaceous* ones. Die felspars, *orthoclas, albit, oligoclas* also solidified *vor dem Quarz,* anomaly vielleicht erklärbar aus dem Umstand der Differenz zwischen *Fusionpunkt* (Schmelzpunkt) u. *Solidificationspunkt* in den minerals, u. durch die *protracted viscosity des Quarzes.* Mag geschuldet sein der *langsamen Erkältung der Masse,* erlaubend den *hochsiliceous minerals* zu krystallisiren in *Magma of Silica,* während die *raschere Abkühlung der Porphyre u. Trachyte* nur a mixed *felspathic paste* erzeugte, worin *einige Crystalle v. Quarz* generated.

Granit daher zu betrachten als den *original rock,* wovon die rein *feldspathigen od. highly silicated traps u. lavas direct* abstammten, ihre differences due rather den Umständen worin sie have been cooled and consolidated als essential distinction in their components; *mehr difference of texture than composition.* Granit kann selbst als *original mass* der mehr basischen traps u. lavas betrachtet werden, wenn der *originellen geschmolznen Granitmasse* beigemischt war eine *Quantity der more fusible bases.*

In vielen Fällen *Granit* a *metamorphic rock:* i.e. gebildet durch alteration vorherexistirender Masse of *stratified rock* wie *Sandsteine* u. *Grauwacken.* Hier zunächst beschrieben als *igneous rock.*

Granit gewöhnlicher, fein od. grob körniges kristallinisches Aggregat von Felspar, Mica u. Quarz; variirt mit den zahllos wechselnden relative proportions dieser Minerale zu einander *(Felspar* u. *Mica)* u. zum *Quarz,* u. *size of crystals,* wie *state of aggregate der verschiednen constituents.*

Sein felspar gewöhnlich *Orthoclas,* gewöhnlich fleisch-coloured, manchmal weiss; *Oligoclas* auch häufig, unterscheidbar vom Orthoclas durch its fine parallel striations; *Albit* selten; es kommt nie allein vor; auch nicht *Oligoclas,* wohl aber *Orthoclas.*

Mica des Granits, sehr verschieden in Farbe u. lustre; die *silberweissen* od. *goldgelben varieties* meist *Potash mica,* die braunen u. schwarzen *Magnesian micas.*

Quarz des Granits meist farblos od. weiss, manchmal dunkelgrau od. braun.

Felspars stets wesentliches Ingredienz, nie *unter* [1]*Is,* selten *weniger als* [1]*Ii der Masse,* meist mehr. *Mica* sometimes, ebenso *Quarz* sometimes so minute dass kaum perceptible.

Texture der mass auch sehr variirend, manche *very close u, fine grained,* andre *largely u. coarsely crystalline.*

Farben: roth, grau, weiss; *erstes* wenn feispar fleshcoloured, letzteres wenn *pure white,* die Intermediate grey tints abhängig v. abundance u. colour des *mica,* manchmal des *Quarzes.*

Porphyritic Granite, wenn *large u. distinct crystals of felspar* disseminated at Intervals through the mass.

Grossie Granitmasse in United Kingdom, stretching südlich v. *Dublin für 70 miles, analyses v. 11 specimens verschiedner parts der chain durch Rev. Dr. Haught on:*

Silica	74.24.	-	70.28.	-	72.07
Alumina	16.68.	-	12.64.	-	14.81
Peroxid of iron	3.47.		1.08.		2.22
Potash	7.92.		3.95		5.11
Soda	3.53		0.54		2.79
Lime	2.84.		0.67.		1.63
Magnesia	0.53.		0.		0.33.
Protoxid of iron	0.30 (in one case only)		0.		0.
Loss by ignition:	1.39.		0.		1.09.

Der Granit v. dieser average composition besteht (nach *Haught on)* aus *Orthoclas, 2 Arten Micas* u. *Quarz,* confusedly embedded in a *felspathic paste welches ohne definite crystalline form,* enthaltend fast 4% v. Potash u. Soda, ist (das paste) superfluous matter in the original mixture which remained unused when the other minerals formed. Nachdem *Haught on* separat analysirt die *distinct* || 1851 *minerals (Orthoclas, White Mica, Black Mica)* u. assumed the *felspathic paste* als *trisilicated felspar* (was es sein muss wegen Gegenwart von free silica im rock), berechnet Haughton die Proportionen jedes Minerals u. erhält *folgende mineralogische Constitution des Granit:*

Quarz: 27.66. Feispar (Orthoclas) 52.94. Margarodit (White Mica) 14 18, Lepidomelan od. Black Mica 5.27. Total 100.05.

Aus J. B. Jukes: The students manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Nachdem Haughton etablirt die Constitution dieser grossen Granitmasse u. shown its constancy throughout its extent, untersucht er Anzahl v. *granitic bosses,* protruding durch die *slate rocks* zwischen der main chain u. dem Meer; diese differ in composition nicht nur v. main chain, sondern unter einander, so dass nicht 2 davon exact gleich. Von 9 specimens, von 9 different localities, *percentage of silica* v. 66.6 bis 80.24, das of *alumina* v. 11.24—18, während in majority *percentages of soda u. lime* greater, manchmal bedeutend als das v. *Potash.* Diese irregular differences resultirend v. *differences in Composition der particular aqueous rocks* womit *die granitic masses in contact,* wobei unterstellt, dass *Theil dieser rocks absorbed u. melted down into the Granite; oder aber - der Granit selbst* Resultat *of the metamorphism in situ of rocks differing from each other to some extent in chemical composition.*

Composition der Granites of Donegal, 15 specimens, nach Haughton:

Silica	75.24.	-	55.20	-	68.44
Alumina	20.	-	13.36	-	16.02
Peroxid Iron	6.64.		0.		3.09
Protoxid Iron	2.05.		0.		0.44
Lime	5.08.		0.79.		2.49
Soda	4.86.		2.88.		3.95
Potash	7.32		2		4.46
Magnesia	3.66.		0.07.		0.88.
Protoxid Mam;ianese	0.96.		0.		0.8
Water	1.20.		0.		0.12.

Haughton zeigt, dass minerals composing the *Donegal granites Quarz, Orthoclas, Oligoclas, Black Mica, White Mica* (hauptsächlich in veins) u. manchmal *Hornblend.* Der *Orthoclas* mehr als gewöhnlich basisch. *Black mica* stets present, *white mica* mehr accidental (occurs besonders in veins mit *beryl* u. *schorl).* Auch *sphene, garnet, molybdenit* u. *copper pyrites* kommen auch vor in den *Donegal* granites.

Haughton zeigt, dass *Granit* v. *Doochary Bridge* folgende *minerals* in %: Quarz: 30.63. Orthoclas: 24.33. Oligoclas: 41.88. Black Mica: 3.16. *Total* 100.

Diese *2 varieties of Granit seine beiden typischen Varieties,* nämlich:
1) mit *Orthoclas* nur, *White Mica wenigstens so viel als black,*
2) Orthoclas, Oligoclas, Black Mica (selten weisses)

Nach Durocher Zusammensetzung des Granit:

Silica	78.	66.	72.8
Alumina	18.	11.	15.3
Potash	9.	4.	6.4
Soda	2.5.	0.	1.4
Lime	1.5.	0.	0.7
Magnesia	2.	0.	0.9
Oxides of fe u. mn	2.5.	0.5	1.7
Loss v. ignition	1.5	0.	0.8
Specific Gravity	2.73. --	2.60. -	2.66.

Viele Sorten Granit benamst nach occasional presence of accidental minerals. So:

Protogine (so benamst weil f. first formed Granite gait, 1st *metamorphic),* enthält ausser *Orthoclas, Oligoclas, Quarz, Mica* a variety of *talc.*

Syenitic od. hornblendic Granite, intermediate zwischen Granit u. Syenit, enthält ausser den gewöhnlichen constituents: *Hornblend.*

Pegmatit, coarse Granit, voller Drusen, wesentlich Orthoclas (oft sehr grosse Krystalle), Quarz, large plates v. silberweissem mica, occurs in veins or layers v. andren granitic rocks.

Graphic Granit: sehr selten; distinct durch eigne Art, worin Quarz krystallisirt, so dass producirt on a cross fracture der Quarzkrystalle appearance of Hebrew writing.

Syenit in seiner wahren Form Quarzführender od Granitic Rock, (named v. city Syene in Aegypten) Formed v. crystalline aggregate v. Felspar, Hornblend, Mica u. Quarz; mica in geringer u. uncertain quantity. *Unterschieden v. Granit nur durch Enthalten v. Hornblend statt od. in Zusatz zu Mica (Dies english).*

Dagegen nach Deutschen, Syenit wesentlich *mixture* v. *Orthoclas u. Hornblend,* wozu gelegentlich added: *oligoclas, Quarz u. Mica.* Würde sich so nur durch Differenz im felspathic ingredient unterscheiden v. Diorit, das mixture v. Oligoclas u. Hornblend, wozu Mica zutreten kann. |

11861 *Plauenscher Grund Syenit*

Der *Syenit (im deutschen Sinn)* hat Typus im *Syenit des Plauenscher-Grund, Dresden, wo Werner ihn so taufte;* ist coarse grained mixture v. *flesh-coloured Orthoclas* u. *black Hornblend,* ohne *Quarz* u. *Oligoclas;* seine composition nach Zirkel:

Silica.	59.83
Alumina	16.85
Protoxid of iron	7.01
Lime	4.43
Magnesia	2.61
Potash	6.57
Soda	2.44
Water etc.	1.29

Nach G Rose folgende varieties des Syenites:
1) *composed of orthoclas u. Hornblend.*
2) ——— *Orthoclas, Oligoclas u. Hornblend*
3) ——— *Orthoclas, Oligoclas u. Green Mica*
4) ——— *Orthoclas, Oligoclas, Hornblend u. Green Mica.*

II) Aqueous Rocks.

The *igneous rocks* the original productions; nur vage speculation was *Zustand ihrer* materials bevor sie *placed, in a molten state, in die positions wo sie später consolidated.*

Dagegen Quellen der materials u. deren previous condition bei den *aqueous rocks* exact od. approximativ nachweisbar, seien sie nun *chemisch, organisch* od. mechanisch gebildet.

A) Mechanically Formed.

Conglomérat od. Puddingstone. (Puddingstein) Consolidated gravel (Kies) od. shingle (Schindel, Gerolle, Geschiebe), die *pebbles* rounded u. waterworn, zusammengehalten durch *matrix* (Erzmutter) *of iron (ferruginous), Kalk (calcareous)* u. *Sand (arenaceous)* od. *clay (argillaceous);* die *pebbles* können aus any substance whatever bestehn, aber gewöhnlich von *Quarz, quartz-rock* od. some very *siliceous substance.* Dies *theils in Folge* der *greater abundance der siliceous über andre mineral matters in the composition of rock generally; theils* v. *greater durability quarzoser Substanz u. ihrer Art of fracture.* Reines silica od. highly siliceous minerals schwerer auflösbar durch Wasser od. sonst gewöhnlich vorkommende Lösung als Substanzen die Kalk od. andre Erden u. Alkalis enthalten.

Andrerseits, *Quarz* u. *Quarz-rock (Quarzfels, Quarzit)* u. ähnliche Substanzen, obgleich sehr hart, sind oft *brittle* (morsch), brechen in *cubical lumps* rather denn in *plates* od. *slabs.* Diese squarish lumps bald verwandelt durch Bewegung im Wasser in *more or less globular pebbles,* u. daher leicht set in motion.

Meist die pebbles bedded in quarzosem Sand; wenn bestehend aus *Kalkstein* od. *trap, slate, schist,* other rock, wird der rock genannt *calcareous* od. *trappean conglomerate* etc. Der Grad der Induration od. Consolidation variirt sehr in conglomerates; einige scheinen consolidirt durch simple pressure, u, von einigen dieser Art pebbles oft entfernbar durch einfachen Hammerschlag, od. selbst mit knife, die *form od. mould* des pebble remaining in the little *film* (Häutchen, Kapsel) oft sand filling up all the interstices between the larger fragments. Manchmal das Conglomérat cementirt durch *infiltrations (calcareous, ferruginous* od. *siliceous),* die matrix, worin die pebbles liegen so hart wie die pebbles selbst, blow mit Hammer breaking the pebbles as easily als den rock, worin sie imbedded.

Size der fragments in Conglomerates sehr variirend; in seltneren Fällen occur 6 Fuss lange blocks; meist von a man's head zu Walnussgrösse; *unter dem size* beginnen die rocks überzugehn in *coarser varieties v. sandstone. Obgleich die Conglomerates stratified rocks,* zeigen || 187| sie oft nur schwache Spuren of bedding, u. dann nur *on the large scale* ihr bedded Charakter erkennbar.

Breccia, wenn component fragments *angular* statt *rounded;* dann generally *traces of bedding* undeutlicher als bei *Conglomerates.*

Sandstone und Gritstone (Filtrinsandstein?) Sandstein ist nichts als Sand compacted into Stein. Der Process wodurch *fragments of rock* abgerundet (wie bei allen Conglomerates), producirt *Sand* als *waste* resulting *from their attrition* u. *Pebbles* selbst *gradually ground into grains of sand.*

Die grains des Sandes u. des Sandsteins bestehn im allgemeinen aus *Quarz,* manchmal klar u. farblos, manchmal dull white, gelb, braun, roth, grün, *[rothen Farben* durch covering jedes little grain mit *peroxide of iron,* das manchmal dem Stein als cement dient, serving to bind the particles together. Die *grünen* Farben meist v. *Silicate of iron; grünen* u. *rothen* oft intermingled in Folge des *change des iron v. silicate zu Peroxid.)*

Size der grains varies v. Erbse to minutest particle, mit nacktem Aug sichtbar; manchmal Linse required zur *Unterscheidung der particles;* woraus *sand-* u. *gritstones* composed.

Materials sehr variable; *ausser Quarz* flakes u. spangles (Flitter, Flimmer) v. *Mica* selten ganz absent; *in vielen sandstones* so abundant u. in such *regular seams,* dass sie die rock surfaces *glitter* machen u. der rock

selbst oft spaltet in thin *plates* u. *slabs (Scheibe* etc). Diese heissen: *micaceous sandstones.*

Felspathic sandstones, wenn Feldspathkörner, unterscheidbar durch dull white, gelb, Fleischcolour u. besondre appearance, abundantly occur in sandstones.

Calcareous sandstone, when *grains of limestone in remarkable proportion;* doch der Ausdruck mehr gebraucht f. *sandstones,* deren quarzose od. andre grains *cementirt* durch *carbonate of lime,* unsichtbar, oder aber occurring als ein *Netzwerk kleiner veins u. strings* v. crystalline carbonate of lime running durch den stone.

Calcareous sandstones graduate into *Cornstones* u. dann in *good limestone.* Die *verwitterte* Oberfläche v. cornstone u. calcareous sandstone oft curiously rotten, dunkelbraun, *Desintegration des rock* due der *solution* und *removal des carbonate of lime,* u. die *dunkle Färbung* der *Peroxidation* des darin enthaltnen Eisens. In andern Fällen gritty (griesig) *aspect* wegen der prominence der Sandkörner wovon der *surrounding lime has been dissolved away.*

Argillaceous or Clayey Sandstone: selten gebrauchter od. brauchbarer term, obgleich viele rocks various mixtures v. *Sand* u. *Clay* enthalten. In einigen sandstones kleine *flat rounded patches* (Flecken, Lappen) *of clay,* more or less indurated. Aehnliche little patches of clay zu finden on sandy shores, *original dort abgelagert* in *kleinen hollows,* oder *rolled as clay pebbles* von some bed of clay. In *Steinbrüchen* von den workmen genannt *"galls".* In *highly indurated grits* nehmen sie manchmal *form of pebbles of slate* an, obgleich die slaty appearance oft resultirt v. subsequent induration, u. nicht bevor sie inbedded im sandstone. Diese *clay patches* od. apparent *slate-fragments* geben manchmal dem rock *appearance of breccia, bestehend aus pieces of hard slate embedded in sandstone,* obgleich *rock really formed* als *loose sand enclosing lumps of soft clay.* \

11881 *Itacolumit;* einige sandstones in different part of world, when split into slabs, to a certain extent flexible ohne fracture, wie thick piece of flat cable. Name v. Berg *Itacolumi (in Brasilien),* soll flexibility derive von *plates v. Chlorit* u. *Mica.* Aber specimens, quite flexible u. ohne any marked appearance von *micaceous* minerals, but seemingly *genuine unaltered quarzose sandstone.*

Pseudo-crystalline Sandstone: bei sandstones derived v. *hard crystalline igneous rocks* oft schwer, at first sight, zu unterscheiden zwischen den Sandstones u. den rocks wovon sie herstammen. Wenn die Crystals des rock, nach Disintegration, wieder compacted ehe ihre Winkel much worn, beibehaltend lustre einiger ihrer facets, u. der so componirte *Sandstein* od. *Gritstone* sehr hart u. intractable, können Stücke davon leicht gelten f. an

actual Igneous rock. Geologen geprellt durch solchen rock, bis sie entdekken durch appearance v. distinctly rounded grains, dass der angebliche trap - ein Sandstone. Doch *meist die particles v. Traprock* mehr od. less decomposed, eh sie In Bildung v. sandstone elngehn; dann nur Täuschung möglich durch hasty glance auf die *verwitterten Oberflächen* beider.

Solche *Trappean Sandstones* od. *volcanic Grits,* gebildet aus particles von *zersetzten Grünstemen* u. *Basalien,* bestehn hauptsächlich aus *FeIdspaihkörnern* und *Hornblend* od. *Augit,* die ganz verloren Ihr äusseres kristallinisches Aussehn. *Quarzose grains* u. *mica flakes* doch oft gemischt mit diesen substances, unterscheiden *most crystalline looking varieties solcher Sandsteine* von *traprocks.*

Trappean od. Volcanic Sandstone unterschieden v. *Trappean or Volcanic tuff or ash,* dadurch dass die *materials des tuff* herrühren v. *igneous outburst* u. *deponirt* werden gleichzeitig mit *trap od. lava* wovon sie herrühren, od. *unmittelbar bevor od. nachdem* diese poured out.

Dagegen der *Trappean Sandstone* nur result der erosion eines igneous *rock at some subsequent period,* wenn ausgesetzt der *Wirkung von moving water* zugleich mit den andern rocks zwischen denen er lag.

Consolidation of Sandstone. Wie Conglomérat, durch *simple pressure* fortdauernd für lange Periode, durch *pressure combined mit Temperaturerhöhung,* durch *Infiltration v. mineral matter in solution, od. durch partial Fusion od. Solution,* od. endlich durch *Combination mehrer dieser actions.* Einige der *loose tertiary sands* in *Nordfrankreich,* wie *Sable of Fontainebleau* u. *Sable of Beauchamp* zeigen diese actions in sehr remarkable way. Diese *tertiary grits* oft so hart u. brechen mit so *splintery a fraction,* wie die grits der ältesten rocks der British mountains.

Andrerseits sehr alte sandstones oft sehr soft. Nach Dr. Dana der *Potsdam Sandstone von Nordamerica,* at the *base der Lower Silurian rocks* of that country, können in some places mit den Fingern verkrümmelt werden, u. *einige der ältesten Silurian formations in the low lands of Russia* sind noch in Zustand v. *plastic clay* u. *friable sandstone.* |

|189| *Distinction between Sandstone u. Grit* so unbestimmt, wie diese things selbst various u. oft capricious in composition u. texture.

Term: Gritstone meist anwendbar auf *harder sandstones,* blos aus grains of Quarz, most firmly compacted together by the most purely siliceous cement. Die *angularity* der particles kann nicht als Character dienen, da der s. g. *"millstone grit"* generally besteht aus *vollkommen runden grains,* manchmal so large wie peas, u. selbst larger; dann beginnt der Stein in *Conglomérat* überzugehn.

Glauconit od. Greensand, really *eher v. organic u. chemical origin als mechanischem;* aber hier angeführt, weil die *green grains,* die ihm seinen

besondern Character geben, sind *silicate of iron deponirt in den cells der foraminiferous shells.* Kommt vor In rocks of all ages v. den Silurian downwards. Die *green grains v. echtem Glaukonit* haben eignen *concretionary* aspect, sind *dunkelgrün,* wodurch rock unterscheidbar von *ordinary green sandstone.*

Local terms for varieties of Sandstones: (in United Kingdom)

Rock für hard sandstone; *Rot che od. roche* f. a softer u. more friable stone; *Rubble* rough angular gravel, loose or compacted Into Stone. *Hazel,* northern term für hard grit; *Post,* northern term f. any bed of firm rock, generally sandstone. *Peldon,* South Staffordshire term für hard, smooth, flinty grit; *Calliard or Galliard,* northern term f. similar rock.

Catsbrain, form of calcareous sandstone, wo rock traversed durch little branching veins von carbonate of lime.

Freestone, term In allgemeinem use oft angewendet auf *sandstone, manchmal auf limestones* u. *selbst zersetzten Granit* (wie in counties v. *Dublin* u. *Wicklow),* any stone which works equally *freely* In every direction, oder ohne Tendenz zu spalten mehr in einer als andrer Direction.

Faikes, common term In Schottland für *shaly* od. *fissile* sandstone.

Flagstone, Stein leichter spaltbar In einer als andrer Direction (Richtung), die Richtung stets *entlang den original lines of deposition des rock.* Diese Steine *gewöhnlich sandstones,* obgleich sehr oft *argillaceous,* u. *einige flagstones indurated clay in thin beds* eher als sandstones. Auch *thinbedded limestones* oft *flagstones* nennbar.

Gradations von Sandstone into Clay: Kommen vor unter den materials eines Sandstone einige die beträchtliche Menge *Alumina* enthalten, so *da die constituents für formation of clay;* nur müssen noch diese materials gegrindet werden *into fine powder* u. *mixed mit Wasser,* naturally or artificially, u. dann *clay* producirt. So lang alle od. beträchtlicher Theil des rock bleibt in der *form v. distinct grains,* kann man ihn nennen *argillaceous sandstone;* die passage von da in *sandy clay,* u. dann zu *pure clay* oder *shale,* oft unmerkbar.

\+ *Bei Aufzählung der local terms für varieties of sandstone,* bemerkt Jukes in Note + (p. 129):

Weiterer u. allgemeinerer Gebrauch solcher local terms erleichtre nicht nur *intercourse zwischen scientific geologists u. deren working brethren;* sondern auch die *Ausdrücke* an sich selbst bestimmter u. präciser in ihren *Bedeutungsschattirungen* als unsre schwerfälligen Umschreibungen (Periphrasen) of Latin terms. Manch gute, kurze, klare u. echte *Saxon names für natural objects,* noch largely im Mund der *peasantry* of different districts, ausser Gebrauch (literary) zum grossen Verderb der Sprache. Z.B. folgende für *forms of ground:*

Scar od. Scaur (a long line of cliff) Torr or Tor (a rocky pinnacle) Lowe (runder nackter hill, Welsh: moel) Coombe (Valley; Welsh: cwm) Cleugh (a roundish mountain glen, the termination surrounded by steep hills) Strath (alluvial flat In the bottom of a valley) Fell (flat-topped range of hills, ob ridge od. edge of a table land) Tarn (a lake In a Cleugh) Watershed (divortia aquarum, line of division between the sources of adjacent running streams.) |

11901 *Clay:* reiner clay a hydrate silica of alumina - "Kaolin" od. Porcelan clay, herstammend v. *decomposition* von *felspar,* wovon die *silicates of potash, soda* etc *ausgewaschen.* In einigen *granitic districts* liefert der zersetzte Granit diese Substanz, carried down durchs Wasser, abgelagert in hollows, während *Quarz* u. *Mica* oft zurückbleiben in *Zustand v. loose sand.*

Die ingredients des *Kaolin* auch manchmal derived von other rocks, so *zu Rostellan* (in Cork Harbour), wo die *highly inclined beds v. carboniferous limestone* es in beträchtlicher Menge liefern. Der rock dort *siliceous* u. *argillaceous limestone* (obgleich keine distinct nodules od. seams of chert sichtbar in den adjacent beds), u. über einen kleinen district *lime fast ganz removed,* leaving *silica* u. *alumina* zurück in state einer *crumbling powdery mass,* at one time largely exported to the English potteries.

Common clay, ausser seiner Mischung in variable proportions *mit sand,* oft sehr *coloured durch Oxide of iron,* u. mingled mit allerlei impurities.

Jede sehr fein getheilte Mineral Matter, enthaltend 10-30% Alumina, u. folglich "plastic", i.e. capable of retaining its shape on being moulded or pressed, wird gewöhnlich *clay* genannt.

Die Existenz v. notable Menge v. argillaceous matter in a rock erkennbar durch earthy odour it gives out when breathed upon.

Hauptvarieties of Clays:

1) Pipe-Clay, frei von Eisen, weiss, fast pure.

2) Fire-Clay, fast od. ganz frei von Eisen, lime or alkalies, enthält oft carbon, welches es jedoch nicht hindert *bricks* zu bilden die heat of a furnace aushalten. Wahrscheinlich existiren in good fire-clays *Alumina* und *Silica* in proportion, die bei application of heat would combine into a true silicate of alumina.

3) Shale: regularly laminated clay, more or less indurated, spaltend into *thin layers entlang den original laminae od. planes of deposition des rock.* Hiess früher: *Slate-clay* im Unterschied v. *Clay-slate.* Die *colliers* u. *quarrymen* nennen's : *Bind, Bluebind, Metal, Plate, Shiver* etc. Der *Collier* calls it *»Batt* or *Bass« [batt* commonly applied in South Staffordshire to *a lump* of *shaly Coal,* which will not continue to burn in the fire, and therefore soon becomes *ash* u. daher little worth.) wenn sehr fein u. containing viel carbonaceous matter, der Geolog: *»car-*

bonaceous (or *bituminous) shale«* (Brandschiefer, Porzellanjaspis) u. der coal merchant oft *"slate"*.
Blaes (Blues) In Scotland the collier's term for shale, the shales being often bluish-grey;
Lipey Blaes, when die shales lumpy;
Dauks: black soft argillaceous shales (or batts);
Shale or oilshale: the *highly bituminous* shales from which *mineral oil* extracted;
Im Süden Irlands: Kelve or *Pindy* - carbonaceous shale; *Pinsill* or *Pencil,* Indurated slaty shale (often used für slate pencils); *SUg or SHg-geen* für shale u. slate Indiscriminately; *In Caermarthenshire: "Blue-stone"* für die daselbst highly indurated coal-measure shales. |

|191| *4) Chinch:* common name for a tough, more or less Indurated, clay, oft very sandy.

X) *5) Loam:* soft friable mixture of clay and sand, enough of the latter being present for the mass to be permeable by water, and with little power of adherence.

X ö) *Marl:* Is properly calcareous clay, which, when dry, breaks Into *small cubical or dice-like fragments.* The *proportion of lime in a marl* may vary *from 10% to 60 or 70.* Many clays erroneously called marls, which do *not* contain lime.

7) Shell marl: found at the bottom of an old pond or lake, formed from the decomposition of *lacustrine* (See- Sumpf-) shells, some of which may often be seen In It.

8) Argillaceous flagstone: an Indurated sandy clay or clayey sandstone, splitting naturally into thick slabs or flags (Fliese, Platte)

9) Clay-slate a metamorphosed clay, differing from *shale* In having a *superinduced* tendency to split Into *thin plates,* which coincide or do not coincide with the *original lamination* des rock.

10) Marl slate: a calcareous clay-slate.

11) Mud and Silt: the incoherent and unconsolidated materials of some form of argillaceous rock, either *clay, shale, marl* od. *loam.*

12) Mudstone, a fine argillaceous, more or less sandy rock, not markedly fissile; is gewissermassen a non fissile shale.

13) Clay Rock: name sometimes given to a highly Indurated mass of pure clay, not soft enough to be plastic without grinding and mixing In water, and not laminated as shale, nor cleaved as slate.

B) Chemically and Organically formed.

1) Limestone:

hard or soft, compact, concretionary, or crystalline. *Pure carbonate of lime* ($CaCO_3$) od. aber contains auch *silica, alumina, iron* etc, as *mechanical admixtures* oder *as chemical deposits along with it.*

Different varieties of limestone In different localities; sowohl sei *geographischen* als *geologischen eigenthümlichen Formen* oft *beschrcin auf particular geological formations over wide areas,* so dass viel 6f« möglich to sagen - als bel jedem andern rock - von welcher geologischen formation ein *specimen* v. limestone herrührt. Nicht zu verwechseln f. Irgendwie erfahrnen britischen Geologen z.B. charakteristische specimens der limestones der *Silurian, Carboniferous, Oolitic* u. *cretaceous formations of Britain u. Western Europe,* während niemand das erkennen könnte aus den rein lithologischen Charakteren bei *argillaceous* or *arenaceous rocks* dieser verschiednen formations.

Compact limestone: hard, smooth, finegrained rock, meist bläulich grau, manchmal gelb, schwarz, roth, weiss od. gesprenkelt (marmorirt, mottled); *fracture: dull earthy,* od. *sharp, splintery* u. *conchoidal.* It will frequently take a *polish;* so, wenn colour pleasing, gebraucht als ornamental marmor. |

11921 *Crystalline Limestone:* coarse or fine grained, varying von *rauhem granular rock* of various colours to a *pure white, fine-grained* one, ähnlich *Zuckerhut in texture;* heisst in letztrem Fall: *saccharoid* oder *granular limestone,* manchmal *statuary marble.*

Die *crystalline structure of limestone* entweder original, dann sehr oft *jedes Crystal fragment of a fossil,* od. diese structure *superinduced* by *metamorphic action auf früher compact limestone.*

Chalk (Kreide), weiss, fine-grained limestone, manchmal ganz erdig u. pulverulent, manchmal härter u. compacter, wie der chalk v. Nordirland u. so einiger in Nord-Frankreich.

Oolit (Rogenstein): limestone worin das mineral angenommen Form v. kleinen spheroidal concretions, u. der rock das Aussehn des roe (Rogen) eines Fisches; hence its name = *egg* oder roe-stone. Diese little concretions haben verschiedne concentric coats, manchmal hollow am Centrum, manchmal einschliessend a minute little grain of *siliceous* od. *calcareous* od. andre mineral substance. *Farbe:* meist *dull yellow,* aber *grau* nicht ungewöhnlich.

Seine structure gives it the character of a *freestone,* that can be cut with equal freedom in any direction; daher *its value as a building stone.*

Beispiele v. Oolitic limestone: Bath stone, Portland stone, Caen stone.)j(*Oolitisch structure* jedoch by no means beschränkt auf geologische *Oolitic Formation:* viele Theile des *Carboniferous limestone v. Irland* are *ebenso oolitic* u. werthvoll als Bausteine. In der Nachbarschaft v. *Edenderry* (County Kildare), u. large parts des *Carboniferous* limestone der counties *Limerick, Tipperary, Queen s County,* u. *Mayo,* perfectly *oolitic* in structure, oft regelmässiger als die majority der oolits belonging zur Oolitic formation. Die *Oolitic structure* kommt selbst vor unter dem *recent limestone of coral-reefs.*

Pisolit: variety des Oolit, worin die concretions so large werden wie peas, a pisolitic limestone near Cheltenham wird v. den quarrymen benamst: *"Pea grit";* diese structure gelegentlich auch durch andre *(nicht* limestone) rocks angenommen, eben so durch ores of some metals.

Nummulit; Clymenia; Crinoidal limestone, Shell limestone or *Muschelkalk* - Namen v. limestones containing some peculiar variety of fossil.

Limestones mit local names, z.B.: *Calcaire grossier* (of Paris), coarse limestone, wovon einige beds used f. building; andre a mass of broken shells.

Cipolino: granular limestone, enthält mica u. talk;

Majolica: a white, compact limestone.

Scaglia, a red limestone in the Alps.

Ophicalcit od. Serpentine limestone: a fine grained limestone, full of veins u. nests of a serpentin od. Ophit (= $Mg_3Si_2O_7$) *(- 2* SiO_2*, 3* H_2O*)*

Great variety of limestones used as ornamental marmor in *Irland:* So *green serpentine-marble* of *Ballynahinch* (in Gal way), *black marble* of *Kilkenny, braun, roth, dove-coloured marble v. Cork* u. *Armagh,* u. manche andre minder bekannte, einige davon unworked, obgleich aber so beautiful wie die worked ones. Aehnlicher Ueberfluss v. ornamental marbles: in *Derbyshire* u. *North Staffordshire.* |

11931 *Freshwater (lacustrine) limestones:* meist v. peculiar aspect verrathend deren Ursprung; *texture* meist sehr smooth; *Farbe:* dull white u. pale grey; *Fracture:* slightly conchoidal, selten splintery, oft soft u. earthy.

Shell-marl: soft, white, earthy form von fresh-water limestone, formed durch aggregate of shells, contains a variable quantity of clay.

Travertin: wenn massiv, meist gelb od. braun; smooth u. compact texture; manchmal perfectly *crystalline.* Oft mottled mit concentric spheroidal bands of colour, von inch to several feet in diameter.

Stalactits u. Stalagmits: meist weiss od. blassgelb, manchmal dunkler gelb od. braun; meist gerunzelt äusserlich in little ridges (Furchen), annehmend die Form der successive *films of water* that trickled over the surface, aber innerlich zeigen sie concentric coats, each deposited by one of the films. Manchmal diese *coats* - ohne verwischt (vertilgt, obliterated) zu werden - traversed durch *radiating crystalline plates,* zeigend dass das Ganze krystallinisch geworden internally, *nach* der Formation der concentric coats.

Siliceous Limestone: Das silica diffused durch den Calcareous mud, woraus der limestone bestand, blieb manchmal so, statt getrennt zu werden als nodules od. layers, u. so producirt a *cherty* od. *siliceous limestone.* In *Kreide* werden masses of silica *(flint)* abundantly in nodules u. irregular aggregates gefunden.

Chert: a mixture of silica with lime kommt vor in layers u. concretions in many limestones.

Argillaceous Limestone: Clay, od. argillaceous matter, oft deposited with the calcareous; erkennbar durch earthy odour, wenn angehaucht.

Hydraulic Limestone: enthält certain proportion v. silica u. alumina, forms unter Wasser einen Mörtel. Nach Gmelin ist's a marly limestone, soll nicht mehr als 20 % clay enthalten; *hydraulic mortar* ist a *pasty admixture von lime, silica u. water,* welches, wenn eingetaucht in Wasser, graduell converted into *silicate of lime, containing water of crystallisation,* u. *hardens* to a compound gleichend Zeolit.

Carbonaceous oder Bituminous Limestone: So genannt in some instances die black limestones, die producirt werden durch die carbonaceous matter, derived entweder v. decaying vegetables, u. häufiger v. den decomposing animals aus deren hard parts der rock composed. Kleine Nester schwarzer, kohliger Materie manchmal gefunden in den Höhlungen v. Muscheln, begraben im Kalkstein. In einigen regions, wie in den *oil districts of Canada,* die cavities des limestone filled mit Petroleum od. Steinöl.

Fetid Limestone oder Stinkstein: Stinkt wie Schwefelwasserstoff, when struck mit hammer; wahrscheinlich auch result der decomposition von animal matter, die den Stinkstein producirt. X) *Einige der Kalksteinquarries*)j(im *carboniferous limestone v. Irland* riechbar auf Entfernung v. 100 yards when *the men are at work;* Jukes erfuhr v. dem *quarry-master,* dass die *men at work in a particular part* des quarry oft so sickened durch den stench, dass *they had to leave off work for a time.* (p. 133)

Arenaceous limestone or Cornstone: ist ungefähr was früher beschrieben als calcareous sandstone, manchmal wiegt die calcareous matter so largely vor über die arenaceous, dass der rock fairly a limestone, u. dann

heisst er *Cornstone.* Einige cornstones quarried u. burnt for lime, in composition nicht differing v. slightly siliceous-looking limestone; *sind compact od. hornartig, od. semi-crystalline in texture.*

Conglomeratic Limestone: Einige limestones enthalten *angular* od. *rounded fragments* andrer Felsarten, u. werden so *Conglomérat.*

In *county of Dublin* einige limestones der carboniferous formation enthalten fragments v. *Trap, grit,* od. *slate,* variirend in der Grösse von blossem Sand to Blöcken v. 18 Zoll in Diameter, u. in Menge v. einigen wenigen Stücken zerstreut durch den Kalkstein bis sie blosses *Conglomérat andrer Materiale* bilden, cementirt durch fast unsichtbaren || 194| Teig (paste) kalkiger Materie.

In county Limerick also gradations v. reinem Kalkstein, enthalten einige *chips* (Schnitzel, Span, Splitter, Abfall) v. *trap* u. *trap-tuff* od. wenige layers of *trappean sand,* bis zu *calcareous brecciated tuff* solche Mischung kalkiger u. trapischer Materiale, dass schwer zu sagen ob irgend ein besondres Bett zu benamsen *Kalkstein od. Trap-tuff (Tuff Tuckstein).*

In andren Theilen der county Dublin (verschieden v. den oben erwähnten) u. in unmittelbarer Nachbarschaft von Granithügeln, enthält der Kalkstein *Gran itf ragmen te,* ebenso variirend in size u. shape, aber oft ganz *angular,* u. einige Zoll in Diameter.

In Kalkstein v. Milltown (bei Dublin) flat slabs von Mica-schist imbedded gefunden.

In counties v. Galway u. Sligo (bei *Ought er ard* u. *Castlebar),* an der Grenze der Kalkstein Formation, werden einige *crystallinische crinoidal limestones* so voll von eckigen fragments v. *crystallinischem Quarz* dass ihre verwitterten Oberflächen aussehn wie grober quarzoser Sandstein.

In einigen Theilen hat der limestone auch gutentwickelte *oolitic* structure, so dass der Fels beschreibbar als "siliceous, conglomeratic, crystalline, crinoidal, oolitic limestone". Diese *ungerundeten fragments von Granit u. Mica-Schist* mögen herrühren von waste (Abfall, Abgang) of pinnacles of the rock forming islets in the sea in which the limestone was deposited, oder sie mögen in einigen Fällen geflözt worden sein in the roots of trees u. other vegetables, wie wir jetzt sehn *pebbles of hard stone,* highly valued by the natives, gefunden *in roots of trees cast upon the shore of archipelagoes of coral islands im Pacific,* wie erwähnt v. *Chamisso* und *Darwin. Godwin Austen* beschrieb das Vorkommen eines »Boulder« (Rollstein) v. Scandinavischem Granit, mit sand u. a pebble of greenstone, in der Kreide bei Croydon, welchen er glaubt transported durch Eis v. northern latitudes.

Rottenstone: (englische Erde, englische Tripel):) Producirt, wenn a compact siliceous limestone verwittert ist od. zersetzt durch Action der Atmosphäre, der kalkige Theil entfernt, das *Siliceous Skelett* (Gerippe)

des rock zurückgeblieben. In *arenaceous limestones* od. *calcareous sandstones* or *trap-tuffs,* ähnlicher schwarz gefärbter, more or less rotten rock zurückbleibend in Folge der weathering out u. removal der kalkigen Materie. In vielen cases of *Decomposition v. ferruginous limestone,* die kalkigen Bestandtheile aufgelöst u. removed, so dass *fine pulverulent porous mass of ochre* zurückbleibt.

Magnesian Limestone od. Dolomit (reine Formel: $CaCO_3$, $MgCO_3$): Carbonate of Magnesia oft gefunden in marine limestones, gemischt in verschiednen proportions mit Kalkcarbonat. Tritt es in geringer Menge auf, giebts oft sandy appearance u. gritty feel to otherwise smooth u. compact limestone.

In echtem magnesian limestone od. Dolomit, sind crystallisation u. pearly lustre sehr deutlich, obgleich die crystals manchmal diminutiv. Seine colour: meist *some shade v. braun* od. *gelb,* gelegentlich tintirt mit *roth; weisse, graue od. schwarze* varieties jedoch über very large areas.

Dolomit oft *voller Höhlungen,* v. size der Wallnuss bis a man's head, u. diese oft bekleidet mit *crystals of bitterspar,* (jede cavity in a rock lined mit crystals of any substance heisst drusy cavity, Druse)

Dolomit oft ganz disintegrirt, sieht dann aus wie *bioser Sand;* doch durch Linse examinirt, sieht man dass dieser scheinbare Sand aus kleinen detached crystals besteht. *Magnesian limestone* manchmal v. *powdery, earthy u. friable texture* u. spaltet manchmal in dünne slabs, wovon einige flexibel; bildet manchmal singular concretionary masses. |

11951 X) *Dolomit* m vielen, wenn nicht den meisten Fällen, *Product gradueller Metamorphose gewöhnlichen Kalksteins,* indem *Magnesiacarbonat das Kalkcarbonat ersetzte.* X)

Gypsum: ($CaSO_4$ + 2 H_2O): kommt als rock in verschiednen ways vor; manchmal in regular beds; manchmal in *irregular concretionary masses,* manchmal als *veins u. strings* in der Masse andrer Felsarten. Die dünnen beds, veins u. strings w Gyps gewöhnlich *fibrös,* so dass die Fibern (Fasern) in rechtem Winkel zu den planes der beds u. den walls der veins.

Compact Gypsum od. *Alabaster* (v. *Alabastron,* Stadt in Aegypten, wo es manufacturirt in Salbebüchsen; der term *Alabaster* then angewandt auf *Kalkcarbonat* wie auf *Kalksulphaf)* ist eine variety; andre: *granular, finely crystalline gypsum.*

Gyps v. Montmartre, woher Pflaster v. Paris derived, chiefly *granular* Gyps, jedes Bett bestehend aus many layers of little crystals, etwas verschieden in Farbe u. Textur, u. so erhaltend a regularly laminated appearance. Daher zu unterstellen, dass dies rock, *associirt mit Frischwasser-Kalksteinen und -Mergeln,* gebildet durch *periodische Deposition von layers* of *small crystals of sulphate of lime at the bottom of the water.*

2) Rock^Salt.

(Berg-, Steinsalz) kommt in *England u. Irland* gewöhnlich vor als rudely crystalline, *irregularly bedded mass,* meist befleckt mit *schmutzig roth* durch Beimischung *eisenhaltigen Thons* u. andrer impurities. *Vollkommen cubische* u. *transparent crystals* kommen gelegentlich vor, u. sonderliche sphäroidische Bands *weisser Farbe* manchmal bemerkbar in Dach (roof) einer Salzmine. *Bed-Like masses v. rocksalt oft 60-90feet dick,* sich verdünnend (dünn auslaufend) nach allen Richtungen u. so die form of *large cakes* annehmend.

In andren Ländern beds zahlreicher, bilden aber keine grösseren Massen. In einigen dieser beds das Salz vollkommen rein u. weiss; aber *Association des Salzes mit Gyps* u. *grünem, rothem, u. buntem Mergel* überall häufig, wenn nicht invariable. Die *Verbindung des Salzes mit Gyps* natürlich u. fast unvermeidlich, die mit *marl* (rothen u. bunten clays) noch unerklärt.

3) Coal:

mehr der commercial als scientific language angehörig; meint rock, der fast ganz aus carbon besteht, u. fähig als selbsständig fuel zu dienen. *Geologen* wenden es meist auf die *stratified rocks* an, gebildet durch *Fossilisation* alter Vegetation, entweder am Standort der Vegetation oder an Plätzen wozu es drifted (getrieben). *Coal* meist getheilt in *bituminous* (bituminös, erdharzig) u. *non-bituminous.* Bitumen (Erdharz) selbst unbestimmter term, verschiedne combustible Substanzen einschliessend, wie *Asphalt* od. *Mineralpech, elastisches bitumen* oder *mineralisches Caoutchouk, Naphtha, Petroleum* etc. *Diese bituminösen Substanzen flüssig* od. *leicht lösbar in Alkohol;* aber *keine appreciable portion of coal* lösbar in Alkohol, zeigt dass Kohle *kein actual bitumen* enthält, obgleich es *dessen Bestandtheile* enthalten mag.

Die natürlichen u. künstlichen bitumens sind *Resultat der Zersetzung vegetabilischer Materie,* u. können *durch Destillation aus coal extrahirt werden.* Sie enthalten stets *1-9'Ii* % H, combined with C u. O.

Die s. g. bituminous coals daher solche, worin der mineralisirende Process nur fortgeschritten || 196| zu gewissem Grad, zurücklassend *verhältnissmässig* beträchtliche *Menge von Hydrogen u. Oxygen* in deren Composition. Dagegen die s.g. *non-bituminous coals* solche, wovon *grössere Menge der letzteren Substanzen extrahirt* worden u. daher *grössere Menge of Carbon* zurückgelassen.

Wenn die *Zersetzung v. Holz* resultirt in *Bildung von C0₂gas,* welches grosse Proportion von *sowohl C als 0,* od. von *carburetted hydrogen* wegnimmt, wird das Carbon im Rest (Ueberbleibsel) nicht in so excessiver Proportion sein u. die Bestandtheile des resulting coal werden mehr denen of bitumen ähneln; in diesem Sinn können sie *bituminöse coals* genannt werden. Wenn *large portion v. H u. O* extrahirt, als Wasser od. in andrer Form, so wird die *Proportion v. C* im remainder excessiv verglichen mit der in composition von bitumen; daher die gebildeten coals - *non-bituminous.*

Coals variiren sehr nicht nur in den Verhältnissen ihrer wesentlichen Bestandtheile - C, H u. O - sondern auch in *Masse der erdigen (Asche bildenden) Materie,* die accidentell u. mechanisch mit jenen Elementen gemengt; die *percentage v. Asche* manchmal 35 % in coals, die regulärer Analyse untergingen. T *In ärmeren Varietäten v. Kohlen - nie zu Markt gebracht,* aber *gelegentlich used* in besondren Localitäten - *diese percentage* of ash noch grösser. Wir *haben in der Natur* jede Gradation v. reiner Coal bis zu bios *carbonaceous* (gewöhnlich genannt *bituminous) shale* od. *batt,* oft enthaltend genug entzündbare Materie um Flamme zu liefern u. Verbrennung für gewisse Zeit zu unterhalten, wenn vermischt mit besseren Kohlen, aber bald übergehend in *lump* (Klumpen) *of ash,* unverändert in Form, u. Wärme nicht länger unterhaltend als ein Ziegelstück (brick-bat) unter ähnlichen Umständen. Diese *batts,* shales od. slates, begleiten oft coal, nicht nur gefunden direct *unter* od. *über* coal, sondern *in der Kohle,* in der Form v. *thin seams, layers od. cakes,* oft nicht ohne Mühe davon trennbar. Wie Kalkstein oft mit Thon vermischt u. durchgeht durch Thon-haltigen Kalkstein (argillaceous limestone) u. kalkigen Thon (calcareous clay) od. Mergel in Thon, so passirt *coal* durch *erdige oder aschige Kohle u. carbonaceous shale* in gewöhnliches *shale od. clay,* ohne strenge Grenzlinie zwischen den minor graduating varieties der verschiednen Substanzen.

Mit Beiseitesetzung der unreinen od. unvollkommnen coals, die fixirbaren varieties sehr zahlreich; rangirbar unter 3 Categorien - *Anthracit, gewöhnliche od. Steinkohle* (pit coal) u. *Braunkohle oder Lignit.*

1) Braunkohle od. Lignit: zeigt manchmal Struktur der Pflanzen, wovon herstammend, wenig verändert v. Originalzustand; Stämme mit Holzfasern sich durchkreuzend in allen Richtungen. Von mehr od. minder dunkler Farbe, soft u. mellow in consistence when fresh quarried, wird brittle by exposure, die *fracture* folgend der Direction der Holzfaser. Andre Arten zeigen nur gelegentliche deutliche indications vegetabler Struktur, erscheinen throughout als *geschichtete* Masse v. dunkler, fast schwarzer Färbung, mit erdigem Bruch; in einigen varieties die structure noch dichter u. Bruch conchoidal. Die letztren varieties, wie bei *Bovey Coal* (in Devon-

shire) durch äussere Charaktere kaum unterscheidbar v. gewöhnlicher Kohle. I

11971 *2) Ordinary coal od. Pit Coal (Steinkohle):* T viele varieties; diese oft so zahlreich wie die verschiednen *seams* (Saum, Naht, Fuge, Ader, Gang, Schicht) eines Kohlfeldes; u. selbst die *verschiednen beds eines u. desselben compound seam* leicht unterscheidbar durch die Köhler (colliers), die sie mit verschiednen Namen bezeichnen; hinwiederum *small blocks* dieser varieties erkennbar durch sie u. *identificirbar mit seam* od. *pari of seam* wovon herrührend. X) *Manchmal the same identical layer of coal* (desselben seam) changes its character u. quality in different parts of its area. Noch sind *diese differences,* nur wahrnehmbar nach langer Praxis, unwichtig, da einige davon besser passend für *Schmelzen* (said to be *"good furnace coal"),* andre für *blacksmith's work ("good shop coal"),* andre für *various uses;* nur wenige comparativ X) fitted for *domestic purposes* u. *brought to market durch co almer chant* (verfälscht mit viel unbrauchbarem to any purpose).

X *Sieh* über die coal varieties: *Ronalds and Richardson, Chemical Technology* (v. I, p. 32) und: *Memoirs of Geological Survey* vol. I u. ib. Memoirs etc. *South Staffordshire Coalfield, 2. ed., p. 18.*

70 denominations of coals allein imported in London. Alle diese minute varieties gewöhnlich unter folgende 4 Rubriken classificirt:

a) *Caking Coal,* fusing or running together im Feuer, bildet so *clinkers* (Backstein; Kohlenschlacke) ernöthigend *oftes* Stochern (stirring), damit die ganze Masse nicht welded together (zusammengeschweisst). I *Newcastle coal,* u. von vielen andren Lokalitäten sind caking coals. Sie lassen zurück viele cinders u. dunkle schmutzige Asche.

b) *Splint od. Hard Coal:* wohlbekannt m I den *schottischen Kohlefeldern.* Nicht leicht gebrochen, noch angezündet, aber wenn einmal giebt clear lasting fire; erhaltbar in viel grösseren Blöcken als caking coals X *nun viel gebraucht* als *steam-coal.*

c) *Cherry od. Soft Coal:* abundant u. beautiful variety, *sammtschwarz* mit leicht *intermixture of grey.* Splendid od. shining resinous lustre, nicht zusammenbackend wenn heated, v. klar shaly fracture, leicht frangible, leicht zündbar. Lässt verhältnissmässig wenig cinder (Schlacke), Asche weiss u. leicht; erfordert wenig Stochern, liefert cheerful flame u. heat. T *Die Staffordshire coals* gehören chiefly to this variety.

d) *Cannel (Kännel-Kohle) oder Parrot coal:* heisst cannel, weil brennend wie Kerze, u. *parrot* in Schottland from its *crackling* (knattern, knistern) u. chattering (schnattern, plappern) when burnt.

Ist sehr variable in appearance, von dull earthy to brillant shiny u. waxy lustre. Stets compact, beschmuzt Finger nicht; *fracture* shaly oder

aber conchoidal; die bright shining varieties brennen oft wie HoIz$_5$ lassen kaum cinders, wenig weisse Asche.

Die duller u. erdigeren kinds lassen weisse Asche, fast v. same size u. shape wie die original lumps of coal. Cannel coal nimmt oft *a good polish* an, can be worked in boxes u. andre articles.

Jet extreme variety v. cannel coal in einer Richtung, wie *batt* od. carbonaceous shale in andrer. |

11981 *3) Anthracit:* schwerer als Steinkohle, mit glossy, oft iridescent lustre, von mehr völlig mineralischem Aussehn; schmutzt selten die Finger; *fracture:* sharpedged conchoidal, oder aber bricht leicht in kleine cubische Klumpen. Nicht leicht gezündet; wenn aber brennend, giebt *intensive HiU ze,* so dass es *manchmal schmilzt die bars des grate* oder furnace, worin gebraucht. Flammt nicht, raucht wenig, hierin ähnlich dem coke u. Holzkohle. In vielen *Steinkohlen* (gewöhnlichen coals) oft little flakes v. *mineral charcoal,* retaining v. vegetable structure des *vascular tissue,* genannt *"mother of coal"* v. den colliers in some places; häufig seen in form von thin seidenartigem coating, covering einige der surfaces des coal. *Mikroskopische Untersuchung* zeigt nicht nur *vascular,* sondern *cellular tissue* der plants in der Substanz vieler coals.

The face or Cleet of Coal. Die meisten coals haben a peculiar structure, leicht analog der *Crystallisation eines Minerals.* Sie brechen oder spalten *nicht nur along the bedding,* sondern *queerweis, along two sets of planes in rechten Winkeln zum bedding u. to each other.* Die smooth clean faces producirt durch eine dieser planes markirter u. regulärer als die producirt durch die andre, wie bei jedem Klumpen Kohle sichtbar. Die *principal dieser division planes* nennen die colliers *the face* of coal, die andre ihr *back* od. *end.* Dieser Parallelismus oft beibehalten über weite areas, die Art u. Weise of working or getting the coal, u. die Richtung der Galleries, beherrscht durch die Richtung des *face;* diese Struktur wahrscheinlich Resultat des mineralisirenden Processes untergangen beim *Uebergang von organischem zu unorganischem Zustand,* od. vielmehr vielleicht *von incohärentem zu consolidirtem;* ist ein Beispiel der *"joint" structure* of rocks.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

Composition of coals: Folgende Analysen zeigen chemische constituents einiger Hauptvarietäten v. Kohle:

	Lignit.	Splint Coal.	Cannel Coal.	Anthracit
C	71.0	79.58	66.4	91.44
H.	4.7	5.50	7.54	3.46
O.	\ 22.3	8.33	10.84	2.58
N.	*I*	1.13	1.36	0.21
Erdige Substance.	2.1	5.46	13.82	2.31

Oil-shale: vorher erwähnt, jezt viel angewandt zu Manufacture von Paraffin OeL Diese strata in geological sense *true shales;* bestehn aus fissile argillaceous layers, highly impregnated mit *bituminous* matter; ihr extreme limit geht einerseits über in *common shale,* graduates andrerseits in *cannel or parrot coal* Von diesen *oils ha le s* liefern die richer varieties *30-40 gallons* of *crude oil to the ton of shale.* Unterschieden von *nicht bituminous* od. schwach *bituminous shales* durch peculiarity sehr markirt *throughout die shale districts of Scotland,* nämlich: when a thin paring cut along a surface of shale it curls up in front of the knives u. leaves a brown lustrous streak. Einige der shales in that district crowded mit *den valves of entomostracan crustaceans,* so dass in some cases bituminous matter herrühren mag von animal organisms, obgleich abundance of plant remains in the adjoining strata anzeigt, || 199| dass in meisten cases wahrscheinlich vegetabilischen Ursprungs.

Ausser den *entomostraca,* scales of several species of ganoid fishes *(Palaeoniscus, Amblypterus* etc) oft abundant in den shales nicht uncommon *coprolites* of some of the larger ganoids *(Megalichthys* u. *Rhizodus).*

III) Aerial Rocks.

Deposits accumulirt durch atmospheric influences, so wie *Treibsand, soil, brick-earth,* bilden keine bedeutenden Felsmassen. Studium ihrer formation daher später noticed under: geological agencies.

IV) Metamorphic Rocks. **30**

Rocks, *meist sedimentary,* aber auch in einigen Fällen *igneous,* jetzt nicht mehr in ihrem ursprünglichen Zustand, sondern subjected, in *grösserer od. geringerer Tiefe in der Erdkruste,* einem *Process of Metamorphism,* wo-

durch *ein re-arrangement ihrer constituirenden Elemente* bewirkt u. In den meisten Fällen eine *crystallinische Textur* entwickelt wurde.

Zwei Hauptgruppen: eine, worin die *primitive Textur noch erkennbar,* Indem die particles, wie Immer Ihre Form u. Zustand geändert, *keine neue Combination* eingingen; (altered *arenaceous, argillaceous* u. *calcareous rocks)*

andre wo solche neue Combinations producirt wurden (the *compact od. crypto-cry stalline, schistose* u. *crystalline-granular* oder *granitic).*

I Gruppe.

1) Metamorphosed Arenaceous Rocks.

Quarz-Rock od. Quarzit: compact, fine grained, aber deutlich körniger rock, sehr hart, oft brittle, u. oft so divided by joints dass nach allen Richtungen hin spaltbar into *small angular* aber more or less *cuboidal* fragments. *Farbe:* generally shade v. *Gelb* od. *Weiss,* manchmal übergehend in *Roth,* sometimes auch *Grün.* Zeigt, mit Linse examinirt, zusammengesetzt aus *rounded grains,* imbedded in *a rein siliceous glassy looking cement.* Diese *cementation* od. *semi-fusion der grains* zeigt, dass es ein *Sandstein* altered u. indurated durch Action von *Wärme allein* od. durch *heated water.*

Quarzit bildet ranges of lofty mountains z.B. in *Highlands u. Western Islands of Scotland,* wo vorkommend als Glied of a large metamorphic series. *Entlang den Seiten v. many trap-dykes,* durch die dykes traversed Sandstone *indurated into quartz-rock,* manchmal selbst *columnar* gemacht, die columns ranging outwards von Oberfläche des dyke.

Quarz-rock od. Quarzit nicht zu verwechseln mit *reinem vein-quartz,* das manchmal als weisser compacter Fels vorkommt, in beträchtlicher Masse, aber stets als *eine Ader,* die andre rocks durchsetzt. Der *"quartz-rock" v. Australien* fast nie reines *Quarzit,* sondern *vein-quartz;* nicht an *altered bed of sandstone* gleichzeitig mit den rocks worin es liegt, sondern a *deposition in a vein or fissure* producirt später als die Consolidation der rocks, die es durchsetzt.

Grauwacke: so benamst certain *forms* of *altered sandstone; compact aggregate v. rounded or angular grains* v. *Quarz, Feldspath, slate,* od. *Mica,* cementirt durch *siliceous, argillaceous* od. *felspathic base.* | 12001 *Farbe:* some shade of *grey,* aber auch *braun, roth, blau.*

Charakteristischer Zug der *Grauwacke* verglichen mit *sandstone:* the compact base u. der way worin die grains often seem to pass into that base.

In einigen varieties oft schwer *any rounded grains* zu unterscheiden, dann nimmt der rock Anschein (aspect) eines *micro cry stalline igneous rocks;* bes. Fall wo *Grauwacke* sehr *feldspathig,* wie in *Ayrshire* u. andren Theilen v. Schottland.

2) Metamorphosed Argillaceous Rocks.

Flinty-slate. (Lydian Stone) (Kieselschiefer, Phtanit, Lydit)

Clay od. *Shale* in einigen Fällen, wie bei *Lias* of Portrush, verwandelt durch *contact mit grosser Masse von igneous rock* in *schwarzen block,* smooth, hard, brittle (zerbrechlich, spröde, brüchig), splintery. Die *fossils* im flinty-slate v. Portrush noch vollkommen erhalten, obgleich rock so hart dass er ursprünglich für Basalt gehalten u. den Wernerians als Beweis des *wässerigen Ursprungs* v. Basalt galt.

Viele der more siliceous shales der *Lower Silurian* series v. Südschottland in ähnliche Substanz verwandelt. Lydit wurde angewandt als Probirstein f. edle Metalle, deren relative Reinheit shown by the nature of their streak (Strich, Streifen) auf dem Stein.

Andere *altered* clay-rocks: *Porcellanit* od. *Porzelan-Jasper,* haben texture wie Porzelan.

Clay-slate. (Thonschiefer) fine grained, fissile rock, von *shale* verschieden, weil stets *highly indurated,* u. *spaltend in plates unabhängig von original bedding des rock, manchmal damit zusammenfallend,* aber oft es *durchkreuzend at all* angles. Dies *fissile structure* od. *"cleavage"* ist a *superinduced metamorphic one.* Das *original bedding* or *lamination* des rock oft verfolgbar selbst in hand specimens durch die *parallel-linien oder bands* verschiedner Farbe u. Textur, die den Schiefer durchsetzen.

Farbe: generally dull blue, grau, grün, schwarz, manchmal "streifig" (striped), manchmal unregelmässig gesprenkelt (mottled).

3) Metamorphosed Calcareous Rocks.

Altered Limestone, hiess früher Primitive, noch jezt oft called Primary Limestone: Einige Kalksteine ursprünglich gebildet als *crystalline limestones,* wie viele Theile eines *coral reef* (Koral riff) u. einige *Stalactite* innerlich crystallinisch. Andre erhielten ihre krystallinische Struktur erst *später nach ihrer Bildung.* Durch Experimente des *Sir James Hall* gezeigt, dass selbst *Kreide verwandelbar in harten crystallinischen Marmor,* durch Erhitzung unter solchem Druck dass *Entweichen v. $C0_2$gas* verhindert.

Alle Kreide v. Nord Irland härter als die von England, nie brauchbar um mark zu machen on wood oder stone; wo diese Kreide penetrated durch trap-dykes, Ist sie *altered* In a *hard, grey, semi-crystalline limestone* an einigen Stellen, an anderen In *grob krystallinischen weissen Marmor.*

Saccharoid oder Statuary Marble: Die statuary marbles v. Griechenland u. Italien, sind theils *secundäre, theils tertiäre Kalksteine* In metamorphosed state.

Der *statuary marble* fine grained crystalline rock ähnelnd Zuckerhut (loaf-sugar) In Farbe u. Textur, working freely In jeder Richtung, fähig perfect polish anzunehmen. *Concealed flakes of mica* manchmal darin enthalten, wie sichtbar In den *verwitterten Oberflächen* einiger alten Statuen II 2011 In British Museum.

Andre varieties of altered limestone verschiedenartig gefärbt, more largely u. gröber krystallinisch. Die *weissen od. farbigen Arten,* Politur fähig, u. brauchbar In the arts, heissen *Marmor.*

Dolomit: In meisten, wenn nicht allen Fällen, ist Alteration gewöhnlichen Kalksteins, wo Kalkcarbonat ersetzt worden durch Magnesiacarbonat.

Meist vollkommen crystalline, In grossen od. kleinen Körnern, *Texture* oft *porös,* so dass die crystallinisçhen Körner wahrnehmbar sich nur an wenigen Punkten berühren, daher leicht disintegrirbar, zerfallend in Art von Sand, bestehend aus minute crystals von Bitterspath. Oft *largely cellular,* mit Drusen lined u. manchmal gefüllt mit grossen Bitterspathcrystallen.

Farbe: meist gelblich-weiss, gelb od. braun.

In einigen Dolomits Fossile Muscheln, wo primitives Kalkcarbonat, particle by particle, removed u. ersetzt durch Magnesiacarbonat. Letzteres zugefügt dem rock von äusserer Quelle oder aber, in einigen Fällen, ursprünglich diffundirt in kleiner Proportion durch ganze Masse des Kalksteins, später concentrirt entlang gewissen Linien, od. in gewisse irreguläre Räume, so dass vollständiger Dolomit gebildet, während der Rest des rocks als reines Kalkcarbonat zurückblieb.

Dunstone, in *Yorkshire* u. *Derbyshire* genannt: bands of Dolomit, die den Kalkstein oft durchsetzen als vertical walls.

Serpentine heissen manche rocks, interstratified mit hoch metamorphosirten rocks (wie *serpentine marble* of Ballynahinch, Galway), die vielleicht *extreme metamorphic form eines siliceous magnesian limestone,* die *carbonates being converted into silicates.* Nach *Sir W. Logan,* director der *Geological Survey of Canada,* dort serpentines gradually übergehend in beds von unverändertem Magnesian Limestone. *Sterry Hunt* beschreibt Association v. Serpentines (Ophiolites) u. Ophicalcite.

II Gruppe.

Jede Spur der original texture der rocks verschwunden, neue Textur u. mineralogische Composition entwickelt; die *metamorphic changes* gradually u. mit wechselnder Intensivität vollzogen, daher rocks in allen Stadien der Veränderung; daher oft schwer bestimmbar zu welcher Felsart bestimmtes specimen oder mass gehörig, da die *transitional forms* so abundant, u. ihre Unbestimmtheit u. Variations so gross. Dies ganze Feld erst im Anfang seiner Exploration; daher die nachfolgende Gruppirung durchaus ungenügend, nur »provisorischer« Versuch.

1) Compact od. Crypto-Crystalline:

Hier viele rocks eingeschlossen, die noch nicht vollkommen erkannt. Einige davon offenbar metamorphosirte *highly felspathic sandstones* u. *argillaceous strata,* erscheinen jezt mit manchen Characteren der porphyrischen u. andrer truly igneous rocks.

Serpentin (Ophit) (Ophiolit) ($Mg_3Si_2O_7$ = *3 MgO* + *(SiO_2J_2* = *3 H_2O, 2 SiO_2* Disilicat), intim associirt mit altered sandstone, u. wahrscheinlich selbst in vielen cases *a further stage* im *Metamorphism of Magnesian Limestone;* aber zweifelsohne manchmal Product des Metamorphism von *augitic* oder *hornblendic* od. *olivine-bearing rocks.* |

12021 Dieser rock compact, dull, gewöhnlich shade of dirty green, *fracture* splintery, easily scratched; *hydrated silica of magnesia (!)*

Manchmal *in small veins* u. *layers* associirt mit Kalkstein, manchmal in *grossen Massen* which trend (streichen, Neigung haben gegen) mit Strike (Streichen, Strich) der surrounding rocks, u. *ranges of hills* bilden.

Folgende Analyse durch Rev. Dr. Haughton zeigt *chemische Composition eines rothen Serpentin v. Cornwall:*

Silica:	38.29
Protoxide of iron:	13.50.
Magnesia:	34.24.
Loss by ignition or water:	12.09.
Summe:	98.12.

Specific gravity about 2.5

Metamorphic Porphyries: In county of Ayr zeigen Lower Silurian u. Lower Old Red Sandstone Rocks manchmal merkwürdige Exempel von Metamorphism. In Nachbarschaft v. *Ballantrae* die *Silurian Grauwacke* oft highly felspathic, altered Into various dull, compact od. finely crystalline u. porphyritic rocks.

Conglomérat auch gefunden passing Into similar dull compact masses, manchmal voll von vesicles, wie an *amygdaloid.* Diese rocks associirt u. more or less parallel laufend mit *masses v. Serpentin, Diorit u. Syenit.* Ihre true chemical u. lithological relations noch nicht bestimmt.

2) Schistose: rocks mit schistose od. foliated texture.

"Foliation' braucht *Sedgwick* für rocks, die solche *subsequent texture* u. *structure* erhalten, dass spaltbar in *plates of different mineral matters,* mit dem *bedding* oder *queer schnittlich durch es hindurch.*

»Cleavage« spaltet unbestimmt eine Felsart, mit od. across the beds, *ohne ihren mineralischen Charakter zu ändern,* u. producirt so *"Slate".*

»Lamination« applicable to *"Shale",* bedeutet Spaltbarkeit eines rock *in die original layers of deposition.*

Genau daher: *foliation of schist, cleavage of slate, lamination of shale.*

Mica-schist: alternate layers v. Mica u. Quarz, so dass Mica generally besteht aus Anzahl of small *flakes* (Schuppen) firmly compacted together u. *der Quarz* mehr od. less ähnelnd *vein-Quarz.*

Manche mica-schists enthalten wenig Quarz, kaum unterscheidbar v. clay-slate oder shale, ausser in den shining surfaces ihrer plates od. folia, sehn aus als ob alle particles, woraus sie ursprünglich zusammengesetzt, so blended together dass nicht länger trennbar. Hat oft diminutiv *gerunzelten* (gerippten, corrugated) or gekrumpelten (zerknitterten, gefalteten, crumpled) aspect, die layers being bent into sharp Vandykes (zickzack, ausgezackt; *vandyke* heisst ursprünglich *ausgezackter überschlagender Halskragen,* dann *Zackenmuster)* von 1, 2, 3 u. mehr Zoll in Höhe u. Weite.

Die Separation in layers, od. foliation des mica-schist coincidirt meist mit original bedding der mass, manchmal independent of it; im letztren Fall mag sie in einigen Fällen Direction der früher existirenden cleavage genommen haben. Die foliation strebt zu folgen den ||203| dominant divisional planes des rock, ob bedding or cleavage. R. Murchison insists on the *coincidence of foliation mit bedding* over the Scottish *Highlands.*

In den *schottischen Hochlanden* gehn einige mica-schists über in strata kaum unterscheidbar von *fissile micaceous sandstones.* Andrerseits scheint vielen weichen *hoch micaceous sandstones* nur etwas induration u. blending ihrer particles nöthig um zu bilden *mica-schist.*

Aus J. B. Jukes: The students manual of geology. I. Geognosy. A) Lithology

In Theilen des *New Red Sandstone v. Central England,* der rock so highly micaceous, dass sie spalten in dünne flags (Fliese, Platte), *'U* Zoll in Dicke u. 1 Fuss in Diameter; diese durch Nagel wieder spaltbar in noch feinere *flakes,* alle Oberflächen glittering mit micaceous lustre; hier offenbar Mica abgelagert in layers of Mica spangles (Flimmer, Flitter) already formed; ein geringerer Grad of metamorphism mag hinreichen in solchen rocks mica zu bilden, additionell zu dem bereits existirenden, u. beide mögen coalesce in layers, lassend die *Quarzgrains* des *Sandsteins als intermediate layers of quartz.*

Sorgfältig zu unterscheiden rocks *primitiv micaceous in Folge der Deposition der spangles of mica zusammen mit den andern materials,* u. denen wo der *micaceous sheen u. die tendency to split into micaceous folia* Resultat nachfolgender metamorphischer Action, producirend mica, *wo es vorher nicht existirte* od. wenigstens nicht apparent war. Nur das latter zu nennen: *Mica-Schist.*

Chlorite-Schist: (Chlorit: Magnesian Hydrous Silicate; scheint: $MgAl_2O_4$ *Magnesian Spinel* + $Mg_3Si_2O_7$ *Serpentin* + 2 H_2O.) Schistose *Aggregat v. Chlorit,* meist mit *etwas Quarz,* oft *mit Feldspath, Mica, Talk.*

Potstone (Topfstein, Lavezstein): mehr massive Form des Chlorit-Schist, drehbar in Drehbank, verarbeitbar in Artikel v. häuslichem Gebrauch; hence sein Name.

Talc-Schist (Magnesian Hydrated Metasilicat: $H_2Mg_5Si_6O_{18}$ = 5 MgO + $(Si0_2)_6$ + H_2O = $(H_2Si0_3)_6$) Schistose Aggregat v. schuppigen (scaly) talc laminae, meist mit Quarz od. Feldspath.

Granulit (Leptynit, Schistose Eurite) a schistose aggregate v. Feldspath u. Quarz mit scattered garnets. Der Feldspath (wahrscheinlich *Orthoclas* u. ein Plagioclas felspar) gewöhnlich vorherrschendes Ingredienz, Quarz kömmt darin vor als flattened grains or very thin lamellae.

Schorl-Rock (Schorlaceous-Schisi, Tourmaline-Rock) (Silicates of Al u. Mg, Al theilsweis ersetzt durch B, Mg durch Fe" od. Mn; in allen K, Na u. etwas Li; O z.Th. ersetzt durch F.)

Aggregat v. Quarzkörnern u. Schorl (Tourmalin), manchmal schistos, manchmal körnig, manchmal compact.

Alliirte Rocks: Greisen (Quarz u. lithia-mica); *Eclogit* (granular aggregate v. grass green smaragdit u. red Garnet; *(Smaragdit,* variety of *common Hornblend;* hat äussere Form von diallage (ein hydrated Augit) u. cleavage of Hornblend; kind of paramorphic Augit, *rother Eisengranat,* Granat worin Mg prädominirt; allgemeine Form: *M"$_3$ (M" - Ca, Fe", Mg, Mn)* $Al_2Si_3O_{12}$ = 3 Mg (in unserm Fall) O; Al_2O_3; Si_3O_6 od. 3 (SiO_2) *Ortho silikat))*

Garnet Rock: Granat, Hornblend u. Magnetic iron.

Hornblende-Schist; dunkelgrüne od. schwarze Hornblend, particles felted (gefilzt) together, liegend in einer vorherrschenden Richtung, so as to give a schistose texture. Heisst *Hornblend Rock,* wenn die Masse ihren schistosen Charakter verliert u. crystalline Aggregat von Hornblend wird. |

12041 *Äctinolite-Schist:* ist variety v. Hornblend schist, mineral Actinolit substituirt für common Hornblende. Mit Bezug auf diese u. ähnliche schists Grund zu Annahme, dass, da sie unter sedimentary rocks vorkommen, sie *former trap-rocks* repräsentiren.

Gneiss: in typischem Zustand v. selben mineral ingredients wie Granit, nur Art des arrangement der compact minerals different. In *Gneiss* kommen vor *Quarz, Feldspath* und *Mica in irregulären linsenartigen* (lenticular) *layers,* u. so zu sagen in einander *gefilzt* (felted), bilden so die wohlbekannte *schistose Texture* des rock.

Wort *Gneiss* aber auch oft unbestimmt u. vaguely angewandt für *irgendwelchen quarzösen, semi-cry stalline schistose rock,* dieser nicht leicht unter andern Namen zu subsumiren.

Einiger Gneiss nur unterscheidbar v. Granit durch reguläres arrangement seiner component crystalline particles in einem gewissen Parallelism, so dass er davon erhält a *slightly schistose structure* oder *"grain",* wie Sedgwick es nennt.

Andre varieties of gneiss nur trennbar von *Mica-schist* durch gelegentliches Vorkommen *v. kleinen plates of felspar in addition to the layers of mica IL quarz.* In hand specimens oft sehr schwer irgend welche Scheidungslinie zu ziehen zwischen Mica-schist u. Gneiss, u. die *more fissile specimens* werden dann *mica-schist* benamst, die *firmer* ones - *gneiss.* Selbst im freien Feld sie oft so blended zusammen u. so häufig miteinander abwechselnd, dass ihre Scheidung unmöglich.

Grosse Massen v. schistose rock kommen manchmal in metamorphic areas vor, von so unbestimmtem Charakter, dass es schwer ihnen distinctive appellation zu geben.

Gneiss in reinster typischer Form könnte *schistose granite* heissen, bestehend wie Granit aus *Feldspath, Mica* u. *Quarz,* aber true Gneiss war nie really *ein Granit od. feuriger Fels* der bei *Abkühlung eigenthümliche laminated Struktur* annahm (doch zu vergleichen *S er ope's* (in seinem Buch über *Volcanoes,* p. 139 u. ch. XII) remarks über Analogy zwischen *foliation des Gneiss* u. *schistose structure* of some vulcanic rocks), sondern originally a laminated mechanisch gebildeter rock, ein *Sandstein,* mehr od. less argillaceous, enthaltend in That die Elemente v. Quarz, Feldspath u. Mica, ohne die appearance dieser minerals bei seiner ersten Ablagerung mehr zu zeigen als *die gewöhnlichen unaltered sandstones.* In einigen Fäl-

len jedoch geht *echter Granit* (wie in Theilen des *Granits des Südosten v. Irland)* über in a rock, der *Gneiss* genannt werden könnte wegen des *parallel arrangement seiner mica flakes.* Einige der Massen in *Neufundland, die Jukes*, when surveying them in 1839, unbedenklich *Granit* benamste, jezt termed *Laurentian Gneiss* durch die officers der *Canadian Geological Survey* und Sir W. Logan. |

12051 *Einige metamorphischen rocks der Alpen,* in reality *Gneiss,* gleichen *Granit* so völlig, dass jeder, looking at a hand specimen od. selbst a single block, however large, sie f. etwas andres zu erklären wagen würde als *genuine granitic rocks,* gebildet aus confus crystallinischem Aggregat v. Feldspath, Quarz u. dunkelgrünem Mineral gleich dull earthy Mica. Ein Theil, wenn nicht das Ganze dieses granitisch aussehenden Rock scheint Jukes *so called Protogine.* Wäre er wirklich *intrusiver Granit,* so schwer, wie *Haughton* bemerkt, to believe das 3* Mineral to be *Talc,* i. e. ein *reines silicate of Magnesia.* Was aber immer die wahre Natur dieses 3. Minerals, der rock v. Jukes gehalten für a *granitoid gneiss,* (der rock as seen im Haslithal about the Handek Wasserfall u. Grimsel Hospital). *Lithologisch* nicht unterscheidbar *von Granit,* aber seine *petrologischen Verhältnisse* weisen ihn aus als *metamorphic rock,* in Folge seines *bedded character* u. in *beds* often nicht mehr als wenige Fuss dick. There seems to be reguläre Abwechslung zwischen *meist granitischem* und *meist erdigem schistose bed,* die extremen varieties liegend manchmal in direct apposition gegen einander, manchmal getrennt durch intermediate gradations. Die *granite beds* too sind sicher *keine intruded veins,* sondern *laufen evenly zwischen den andren rocks,* u. evidently *gleichzeitig* mit selbigen.

In Donegal und Connemara large tracts v. *porphyritic Granit,* wo no trace von foliation wahrnehmbar für many miles; sie zeigen ein parallel arrangement ihrer mica-plates, sobald man sich ihren Grenzen nähert; u. within the space of half-a-mile or so *verlieren* sie ihren porphyritischen Charakter, werden feinkörniger, u. *nehmen nach u. nach a foliated structure an,* gehn zuletzt über in *regular stratified beds* of various characters, aber ohne irgend welche Aehnlichkeit mit Granit.

Conglomeratic Mica-Schist oder Gneiss: Im *Pass der Tête Noire,* zwischen Martigny und Chamounix, opposite dem *door des Tête Noire Hotel,* kann traveller sehn selbst *a conglomerate,* verwandelt in metamorphischen Fels; ist a *confused aggregate von mica-flakes,* einschliessend u. umgebend *pebbles v. weissem Quarz,* von Nuss bis Mannskopf gross; das Mica war nicht abgelagert in *worn spangles* als blosser micaceous Sandstein oder Quarzeinschliessender Thon; oder, wenn so gebildet, haben diese worn micaceous spangles wieder untergangen blending together, u. bilden a *rough mica-schist,* umhüllend die pebbles in continuous flakes wie jeder andre Mica-Schist.

Beds of conglomerate auch vorkommend unter den mica-schists in *N. W. of Ireland,* die pebbles eingehüllt in mica-schist, manchmal mit a micaceous glaze on their surfaces, so zeigend dass *"micacisation"* des *rock ihm imparted subsequently to its formation.* Selbes fact among the clay-slates des island of Bute. I

12061 3) Crystallino-granular od. Granitic.

In dieser Series v. metamorphic rocks *keine Spur der primitiven Textur,* die component elements re-arranged themselves in neue mineralogische Combinations, nahmen an *crystalline texture* ununterscheidbar von s.g. *igneous rocks.* Zwischen ihnen u. den more *crystalline varieties der schists* engeste Verwandtschaft. Schon bemerkt, dass *Gneiss* u. *Granit* manchmal in einander Übergehn u. *kein mineralogischer Unterschied* zwischen ihnen; ihr Unterschied nur: *Amorphe crystallinische Aggregation* bei dem einen, *schistose texture* bei dem andern. Ebenso *Gneiss* abwechselnd mit, u. übergehend in *Mica-Schist,* letzteres wieder schattirt ab in die *minder metamorphisirten varieties der metamorphic rocks,* u. diese hinwiederum in *sedimentary, nicht metamorphosed strata.*

So verfolgbar a *gradual series of stages* in der alteration der rocks, von unaltered *sedimentary strata* zu *less metamorphic rocks,* von diesen zu schistosen, *Mica-schist,* von diesem zu *Gneiss,* von Gneiss zum *Granit;* u. Extrem *true crystalline Granit.*

Studirt man rocks in the field, so gefunden in many cases *Granit nicht disrupting the stratified rocks,* sondern *ihren Platz einnehmend;* und verfolgt man sie bis zum Granit auf der einen Seite, so erscheinen sie wieder auf der andern *mit selbem dip u. strike* (Fall u. Streichen). Daher, u. v. später zu erwähnenden Beobachtungen geschlossen, dass *Granit* in many cases wenigstens: a *truly metamorphic rock* - das *letzte Resultat des Metamorphism* wovon *Mica-schist u. Gneiss* preliminäre Stadien. Zwischen Granit, der *surrounding stratified masses durchbrochen,* als *igneous rock* bezeichnet wird einerseits, u. *metamorphic Granit* andrerseits, bis jezt *no well marked lithological distinction* entdeckt.

Ausser Granit, andre *crystalline rocks* so associirt mit *metamorphic rocks,* dass deren metamorphischer Ursprung vermuthet von vielen Geologen. Die Art der Association zeigt nämlich auf common origin *dieser crystalline* mit den *metamorphic* rocks. Es sind dies:

Granit: als metamorphisch in verschiednen Theilen der britischen Inseln. Die Granite v. Galway u. Donegal schwer trennbar von dem umgebenden Gneiss, das Ganze scheint metamorphischen Ursprungs. Im *Süden v.*

Schottland gehn *Silurian u. Old Red Sandstone Rocks* hier u. da über in Form v. *Gneiss* gefolgt durch die von *Granit.*

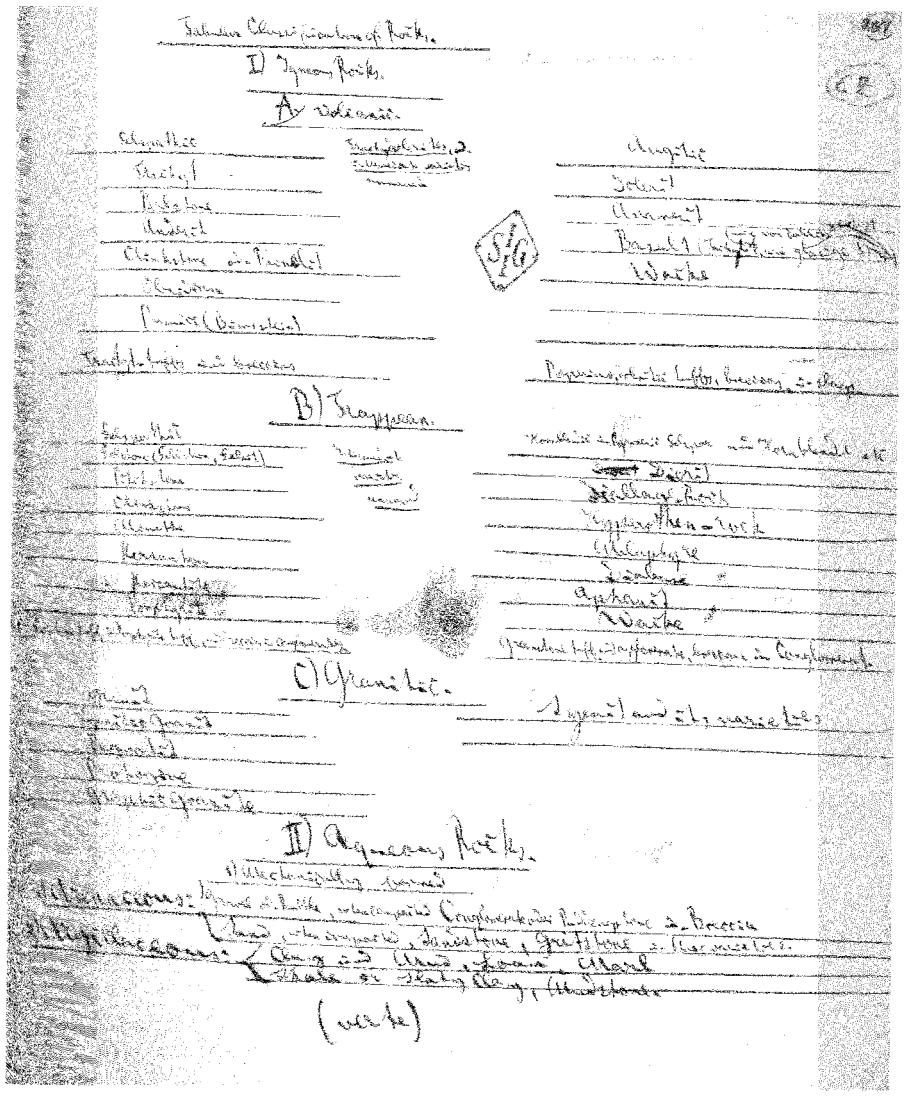
Syenit: metamorphisch m Ayrshire, wo associirt mit Diorit u. Serpentin, unter very much altered Silurian rocks. Grosse Syenit-massen zwischen den *metamorphosirten lias limestones* von *Skye.* Nach *Geikie* möchten jedoch diese Syenite u. ebenso welche in Mull verbunden sein mit den grossen *tertiary volcanic series der Western Islands.*

Diorit, Diallag rock: Massen davon in der metamorphischen Region des Süden v. Ayrshire.

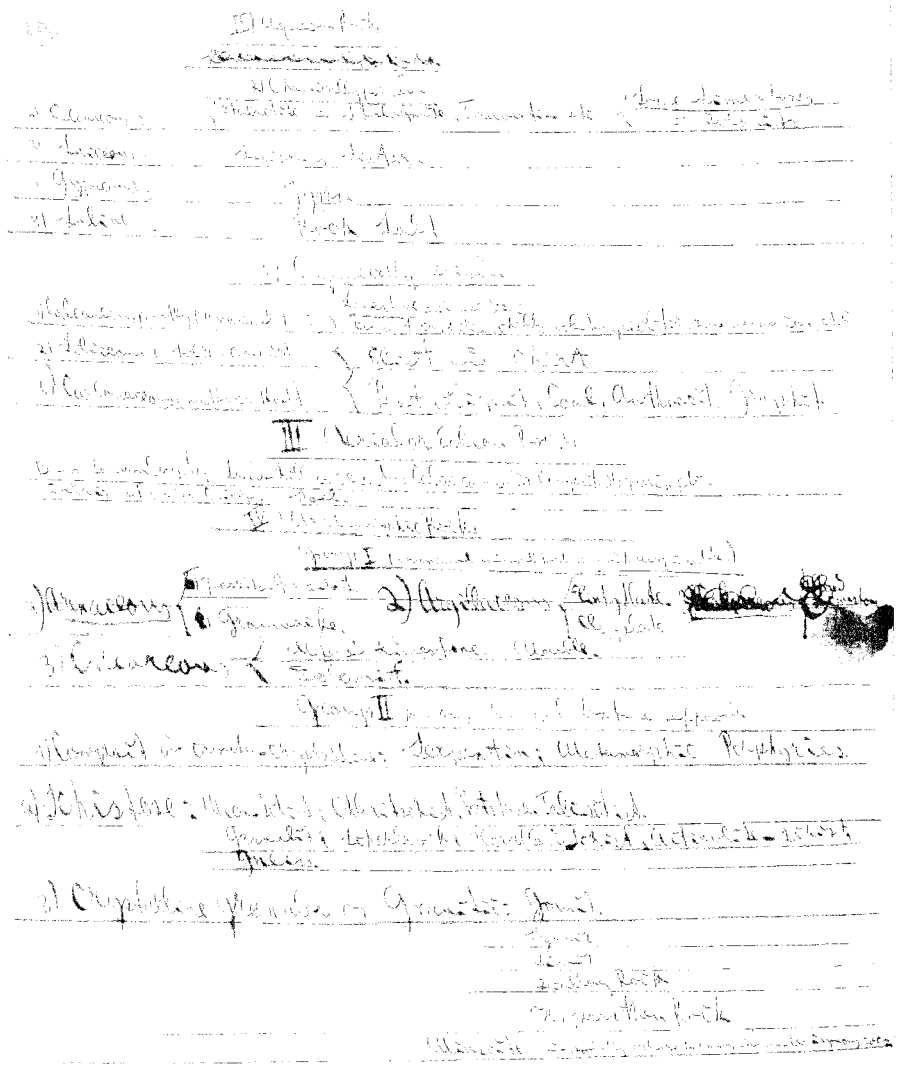
Hypersthen-Rock: among dem Laurentian Gneiss v. Canada; grosse Masse davon in Insel Skye, vermuthlich v. metamorphic origin.

Miascite: large grained granitoid aggregate von Orthoclas, Elaeolit u. Black Mica. Closely related to the rock: Zirkon-Syenit.

Geologisches Alter der Metamorphischen Felsen: In Westeuropa, meist nur in den älteren geologischen formations: *Thonschiefer, Quarzit, Mica-schist* u. *Gneiss* gefunden. Aber einiger *Thonschiefer* zu Dachschiefern gebraucht in *Alpen gebildet während selber grossen geologischen Periode wie der clay, worauf London steht* u. wahrscheinlich der *mica-schist u. gneiss derselben districts mindestens so modern wie die Kreide von Britain.* \



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 207



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 208

|207| *Tabular Classification of Rocks.*

I) Igneous Rocks.

A) Volcanic.

Felspathic	*Trachydolerites, od. intermediate varieties* unnamed.	*tic*
Trachyt		Dolerit
Perlstone		Anamesit
Andesit		Basalt (Tachylit, reine glasige Form wie von Dolerits überhaupt)
Clinkstone od. Phonolit		
Obsidian		
Pumice (Bimsstein)		Wacke
Trachyt-tuffs und breccias		Peperino, doleritic tuffs, breccias, u. slags.

B) Trappean.

Felspathic	*Intermediate varieties unnamed*	*Hornblendic u. Pyroxenic Felspar und Hornblende etc*
Felstone (Feldstein, Felsit)		Diorit
Pitchstone		Diallage-Rock
Clinkstone		Plypersthen-rock
Minette		Melaphyre
Kersanton		Diabase
Kersantite		Aphanit
Porphyrite		Wacke
Felstone tuff u. Porphyrite tuff, mit breccias u. conglomerates.		Greenstone tuff, mit agglomerate, breccia, u. Conglomérat.

C) Granitic.

Granit
Syenitic Granit
Pegmatit
Protogine

Syenit and its varieties

Graphic Granite

II) Aqueous Rocks.

1) Mechanically formed

1) Arenaceous: " Gravel od. Rubble, when compacted Conglomerate J oder Puddingstone u. Breccia
Sand, when compacted, Sandstone, Gritstone u. their . varieties.

2) Argillaceous: Clay und Mud, Loam, Marl
Shale or Slaty Clay, Mudstone. (verte) |

12081 *2) Chemically formed.*

1) Calcareous: Stalactite u. Stalagmite, Travertine etc. Some Limestones und Dolomits
2) Siliceous: Siliceous Sinter.
3) Gypseous: Gyps.
4) Saline: Rock Salt.

3) Organically derived.

2) Siliceous (wahrscheinlich v. animals) { Flint und chert

Limestone u. its varieties: compact, crystalline, chalky, oolitic, pisolitic, some magnesian etc

3) Carbonaceous (mostly von plants) J Peat, Lignit, Coal, Anthracit, . Graphit.

III) Âerial or Eolian Rocks

Blown Sand on Coasts; Sand-hills of deserts; Calcareous sands compacted by rain etc. Debris at foot of Cliffs; Soil

IV) Metamorphic Rocks

Group I (wo original mineral texture noch recognisable.)

1) Arenaceous J Quarzit od. Quarz-rock
[Grauwacke.
2) Argillaceous J Flinty Slate
[Clay slate.
3) Calcareous J Altered Limestone, Marble.
1 Dolomit.

Group II (wo original mineral texture effaced).

1) Compact od. crypto-crystalline: Serpentin; Metamorphic Porphyries.
2) Schistose: Mica-Schist; Chloritschist, Potstone, Talc-schist. Granulit; Schorlrock; Hornblend-Schist, Actinolite-schist, Gneiss.
3) Crystalline granular or Granitic: Granit. Syenit Diorit Diallag Rock Hypersthen Rock Miascite u. probably other rocks enumerated unter igneous rocks. [97-149] |

|209| B) Petrology od. Struktur der Felsarten. (Study of the Rockmasses)

I) Formation of Rock-Beds.

Lamination und Stratification.

Aqueous Rocks gebildet durch *Streuen v. materials in Wasser* u. *Ablagerung (deposition) dieser Materialien* in *Bette* (beds) od. *strata;* diese structure der aqueous rocks called - *stratification.* Jedes *bed* oder *Stratum* gebildet durch Ablagerung successiver *layers* (Schichten, Lager) oder *laminae [lamina (lamna* syncop) eigentlich a *thin piece* of metal, wood, marble etc, a *plate,* veneer, z.B. ossa *in lamina* secare), die structure daher *lamination;* dies Wort in diesem bestimmten Sinn zu fixiren nicht anzuwenden auf other *layers* od. *plates* that may have been subsequently produced in the rocks.

Strata wechseln in Dicke von < 1 Zoll zu > als many feet.

Laminae selten mehr als 1 Zoll in Dicke, u. gehn v. da herab bis zur *Dünne des feinsten Papiers.*

Planes of Lamination:

Die sehr feinen laminae (plates od. layer), woraus manche *beds of Shale* bestehn, offenbar das Resultat getrennter Ablagerungsakte v. *feinem sediment* (Bodensatz), film (Häutchen) nach film, auf dem *Boden* irgendeines ruhigen oder sehr langsam sich bewegenden Wassers. Wie der Satz (sediment) ins Wasser gebracht? Durch successive tides (Ebbe u. Fluth, aber auch Fluth schlechthin) von irgend einem benachbarten Ufer, durch periodische Ueberfluthungen eines Flusses od. die gradual action irgend einer Strömung (current). Jedenfalls war diese Action graduell. Beträchtliche Zeit daher nöthig selbst für Ablagerung *eines bed* von *ein Fuss Dicke,* wenn es gebildet aus deutlichen laminae, 50 od. 100 wovon zählbar in jedem Zoll seiner Dicke. Diese Zeit nöthig für den blossen Act des settlement der Materialien im Wasser, ohne Rücksicht auf die Zeit, nöthig zum Transport von irgend einer entfernten Localität. Trotzdem die Zeitlänge zwischen den separate acts of deposition nicht gross genug um irgendwie grosse Consolidation eines layers zuzulassen, bevor nächster layer auf ersteren deponirt. Der ganze set (Partie) laminae folgte sich so dass sie an

einander *cohärirten* u. *ein bed* bildeten, which may be quarried u. lifted *in a single block.* In einigen shales die Cohärenz nur leicht; sie können mit der Hand auseinander gerissen werden; in andern vollständiger, in andern ganz fest; u. in einigen *fine-grained laminated grits u. sandstones,* fast so viel Kraft nöthig um sie zu spalten entlang ihrer Laminationslinie *(with the grain,* in common language) als sie queer durch zu brechen. In solchen Fällen wahrscheinlich die Aufeinanderfolge der laminae in den Ablagerungsacten viel rascher als wo die laminae leicht trennbar. Der blosse *Grad der Cohärenz* der laminae eines stratum jedoch keine so sichere Probe der Kürze des intervals zwischen ihrer Ablagerung as ihre *Deutlichkeit* es ist für dessen Länge; denn jede *subsequent actions of pressure u. cementation* streben sie *cohäriren zu machen,* während *keine Action strebt sie zu trennen,* ausser die Verwitterung dicht an Oberfläche.

Planes of structure:

theils auf grösserer Stufenleiter als die planes of lamination, theils zeigen sie gewöhnlich Mangel von *Coalescenz zwischen 2 successiven layers eines rock.* Schwer einen Block zu erhalten der aus *Theilen von 2 beds* besteht; diese Theile fallen auseinander u. bilden 2 blocks. In einigen Fällen können Theile v. 2 beds partially cohäriren, wenn sorgfältig removed, aber dies *Adhäsion* zweier Dinge, nicht *Cohäsion.* In einigen rocks lamination u. selbst stratification mehr od. minder dunkel. Diese Undeutlichkeit kommt her entweder v. *comparative rapidity u. Continuität* des act der Deposition, od. *nachfolgender Auslöschung* von structures once possessed. I

|210| Der *Mangel der Cohärenz zwischen verschiednen beds* derselben Art Rock, Result der *Länge des Intervals zwischen der Ablagerung der beds.* Jedes bed hatte Zeit so weit zu consolidiren, bevor das nächste darauf deponirt, so dass letztres nicht mit ersterem could coalesce.

A plane of stratifications bezeichnet daher eine *Pause im Act der Deposition,* deren Dauer viel länger als die der intervals zwischen den successiven laminae.

"Plane" nicht genau mathematisch zu nehmen, da Oberflächen von *laminae* u. *beds* oft uneben; oft unter *planes of lamination* auch nur die *Richtung zu verstehn im Arrangement der laminae,* ob sie von einander trennbar od. nicht. Examinirt man a cliff or a face of rock welches die planes of lamination od. stratification queer durchschneidet, so sichtbar nur die edges (Ecken) der s. g. *planes* u. man spricht v. ihnen als *lines.*

Lenght of interval between Beds:

Noch weniger als Interval zwischen Ablagerang der successive laminae eines bed, calculirbar Zeltraum zwischen Bildung eines Betts u. des zunächst auf Ihm ruhenden. Sind die Beds v. *verschiednem Character,* längerer Interval zwischen Ihrer Deposition anzunehmen, da Zelt nöthig f. Platzgreifen eines change in the conditions der Nachbarschaft. Z.B. *Bed of sandstone* ohne alle alaunerdige Materie ruhend auf *Bed of Shale;* hier zu unterstellen Irgend eine Aenderung in Stärke od. Richtung der Strömungen, so dass alle feinere Materie weggefegt u. nur die gröbere od. schwerere abgelagert. Umgekehrt: *Shale resting on sandstone:* current muss abgenommen haben In velocity. In beiden Fällen kann current gekommen sein from a new quarter, wo nur die besondre Art Material zu haben war.

Dieselbe Wasserströmung, charglrt mit *gravel,* *sand* u. *mud,* stark genug sie alle zusammen zu tragen, wird, Im Mass der Abnahme ihrer Stärke, die Materlallen trennen u. sortlren, sie In der Ordnung Ihrer Grobheit absetzen, die Kieselsteine (pebbles) u. groben Sand erst, dann feineren Sand, zulezt mud. Dasselbe findet statt für *mud* von verschiednen Graden von coarseness. So *könnten 3 different rocks durch dieselbe Strömung deponirt werden an verschiednen Plätzen.* Um aber Sand od. gravel später auf den Kopf des mud zu werfen, nöthig frische Strömung entweder von grösserer Schnelle oder näher der Quelle (von sand u. gravel), während Interval nöthig, damit der mud vorher so weit consolidirt war, um nicht entfernt zu werden durch die neue Strömung, od. die neuen pebbles u. Sand nicht in sich einsinken zu lassen.

Noch grösserer change of conditions nöthig wenn *Kalkstein* deponirt auf *Shale* oder *Sandstein.* Wenn der Kalkstein reines Kalkcarbonat ohne viel oder irgend welche Beimischung von mechanical detritus, müssen alle Strömungen im Wasser aufgehört haben od. sie müssen aufgehört haben fähig zu sein *to get any earthy matter* and transport it to that place. Wenn, was nöthig für all *marine limestone,* dieser rock organischen Ursprungs, so *vor* seiner Production Zeit nöthig hinreichend für die Production v. Thieren (aus denen der limestone entspringt), f. ihr Wachsthum u. Secretion ihrer soliden Materials from the adjacent waters.

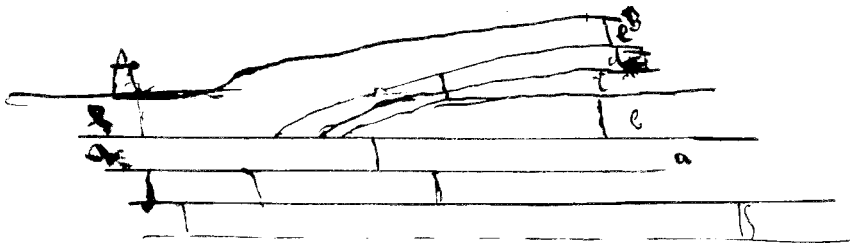
Fossile Ueberbleibsel v. Thieren u. Pflanzen in rocks können manchmal zu *rauher Zeitveranschlagung* der Intervals *zwischen successive beds dienen,* d.h. zur Angabe ob Interval lang od. kurz. Z.B. man findet manchmal auf *Oberfläche eines Kalksteinbetts die Wurzeln* od. *Ansätze* (attachements) von *Encrinites* (marine animals), die während Lebzeit fixirt an den Rock by a solid calcareous base. Diese attachements gehören Thieren

of all ages, finden sich in great numbers; in *Clay bed,* liegend unmittelbar auf dem Kalkstein, findet man Menge Ueberbleibsel der höheren portions dieser Thiere, auch of *all sizes u. ages.* Nach Bildung des Kalksteins hier *Iniervall nöihig wo Meer frei von sediment blieb* u. daher passend für Wachsthum dieser animals. Nach unbestimmter Zeit setzten sie sich fest am Kalkstein auf dem Meeresboden, verschiedne Generationen während gewisser Perioden folgten ||211| einander ungestört, *bevor Mudmenge,* getragen ins Wasser, über ihnen ablagerte, sie tödtete u. begrub. Einige dieser remains, selbst die insides der joints, überkleidet mit kalkigen Ueberzügen (Gehäuse, Cases) von *serpulae* (Art Meerwurm), beweist dass sie unbegraben (als *nackte* Leichen) auf dem Meeresgrund für viele Jahre lagen, während ihre Abkömmlinge -wuchsen about them. *Interval hier v. vielen Jahren,* vielleicht v. *vielen Jahrhunderten,* zwischen der Formation zweier unmittelbar aufeinander liegenden beds. Geologie reich an solchen Beispielen, obgleich selten so frappant.

So im grossen *carboniferous limestone* v. Irland *Corallenbed* in a position of growth das *large series von Jahren* erheischt haben muss. *(Lithostrotion* heisst diese Art corals, growing In bunches sometimes 9 feet across, resting In the position worin sie flourished on their old sea-bed, erheischte viele Jahre ungestörter Ruhe zwischen der Zelt der formation des bed, worauf sie wuchsen u. des bed, das sie schliesslich bedeckte).

Andrerseits Instances of *fossil trees durchsetzend several beds of sandstone,* in Art die zeigt, dass die ganze Zahl der beds accumulirt nachdem der tree had sunk, u. bevor er Zeit hatte ganz zu verfaulen. Ein Baum, so ganz in Wasser begraben, dauert viele Jahre bevor ganz zersetzt, so dass er In verschiedne beds of sandstone eingeschlossen werden kann, namentlich da er selbst Hinderniss bildet gegen die ihn vorbei fliessenden currents, ihre Kraft bricht, daher Deposition v. Sand um sich rascher bewirkt als sonst Fall sein würde. So *stumps v. pines* (Kiefer, Fichte, Pinie) noch erect *on the bottom of the sounds* (Sund, Meerenge) *entlang der Küste v. Nordkarolina,* obgleich die Versenkung des Landes worauf sie wuchsen statt gehabt haben muss vor der Niederlassung der Colonie. *Welche Jahresanzahl* man immer annehme f. die *Accumulation der ganzen Sandsteinmasse,* seine Deposition muss comparatively rasch gewesen sein, u. die *intervals zwischen der Deposition der verschiednen Sandsteinbeds relativ kurz.*

Manchmal *Länge der Intervals* zwischen der Deposition zweier adjacent beds wahrnehmbar auch *ohne organic remains.*



Durchschnitt in a *quarry von Donnybrook* (bei *Dublin)*

Bei A scheinen die beds e, a in kurzem interval auf einander deponirt, aber bei B viel Zeit nöthig für die *formations der eingeschalteten beds b, c, d* u. die *intervals zwischen der Formation jedes dieser intercalated beds.*

Diese intercalated intervals wahrscheinlich *grösser* als die *periods der Ablagerung;* denn wir können uns keine Umstände vorstellen, die unterhalten können continuirliche od. rasche Deposition erdiger Materie, chemisch od. mechanisch, für lange Zeitperiode, in besondrer Localität. Die jetzige Accumulation des erdigen materials in Meeren od. Seen zeigt partielle u. gelegentliche action, hier bed of sand gebildet, dort a patch of mud deposited, an andren Orten bank of pebbles deposited, an dritten wächst Bett v. Austern od. Muscheln, so Meerboden graduell bedeckt durch several unconnected patches of deposition of different kind, neben einander liegend. Für Bildung irgend welcher grosser Dicke od. vertical succession solcher beds to be formed, in andern Worten für Tiefe des Wassers to be materially diminished (ausser in narrow bays u. mlets) sehr viel Zeit erforderlich. So die *soundings* in shallow u. viel besuchten seas, wie die um die British islands, changiren nur im Lauf v. centuries. In Meereskarten der Charakter des Bodens an verschiednen Stellen bezeichnet durch *"mud", "sand", "sand und shells", "small stones"* etc u. diese Charaktere permanent genug um für viele Jahre, zugleich mit Tiefe des Wassers, den Seemann zu leiten u. die situation of his vessel zu bestimmen.

In a *vertical series of beds of rocks,* jedes bed "proximus huic, longo sed proximus intervallo". Von vielen 100,000 • miles des Meers empfängt vielleicht nur eine in gegebner Zeit Zufügung irgendwelcher mineral matter zu its bed. Die nächstfolgende Deposition kann lang auf sich warten lassen, u. da vielleicht an benachbarter od. weit entfernter Localität stattfinden. Enorme Zahl dieser partiellen u. detachirten acts of formation erforderlich, bis Ganzes einer particular area ||212| bedeckt sein kann mit einem or more beds of rock. Bei Betrachtung der Formation *of our great series of stra-*

tified rocks, die *nichts sind als eben so viele "alte Meeresboden",* zu unterstellen graduelle, partielle u. unterbrochne Action thätig in ihrer Accumulation, wie das heutzutag der Fall bei Production v. similar beds in den seas u. lakes der Jetztzeit.

s Länge der Intervals zwischen Bettgruppen:

Noch viel längere Pausen in der Deposition der Strata, die auf ersten Blick völlig continuirlich scheinen. Prestwich zeigt, dass die rocks called *Tertiary,* die *über der Kreide* in Frankreich liegen, scheinbar *a regular continuous sequence von beds of sand, clay and limestone* bilden, ohne Zeichen von Unterbrechung, während in der That *eine Gruppe der London tertiaries - London clay* - mit Dicke von fast 500 Fuss (erforderte viele 1000de, vielleicht viele 10,000^{ende} v. Jahren f. seine Bildung) deponirt wurde *in Interval* zwischen der Formation von 2 der French sets of beds. Die *formation der stratified rocks* zu betrachten als *series of partial u. exceptional acts,* statt als *normal* u. *continuous operation;* während selbst von der series die formirt ward, in vielen Fällen nur Trümmer zurückgeblieben. Succession der layers u. strata in fact *nicht continuous,* sondern *most broken* u. *interrupted.*

Extent u. termination of beds:

Das Ende v. a set of beds, ob 2 od. 3 ending in a quarry, or bildend those large groups called *formations* enden somewhere; dies *ending* meist *gradual;* das bed or set of beds becomes *thinner and thinner,* bis es zuletzt disappears. Manchmal jedoch *die termination abrupter.*

Der Extent eines single bed am sichersten ascertained bei *Coal-mining,* wo die *horizontal* (oder *lateral)* extensions of beds followed. Z.B. in *South Staffordshire ein Bed von smooth black shale,* etwas *under the Thick oder Ten-yard coal,* bekannt as *"Table-batt".* Hat Dicke v. 2-4 feet, erstreckt sich über den ganzen grösseren Theil des South Staffordshire coalfield-places wo es bekannt ist 10 od. 12 miles von einander getrennt in verschiednen Richtungen. Seine ursprüngliche Ausdehnung noch grösser, da die beds now disappear in einer Richtung by *"cropping out"* u. buried in others in zu grosser Tiefe to be followed. Solche weite u. noch weitere Ausdehnung bei coalfields. Z.B. one bed of coal im Theil of *Lancashire* coalfield, genannt the *"Arley mine",* mit andern Namen in anderen Thei-

leu, spreads über den grösseren Theil des coalfield, das area hat von 192 • miles.

Grosse Ausdehnung einzelner beds keineswegs confined to coalfields. Z.B. a little bed called the *Bone-bed,* enthaltend eigentümliche Fragmente fossiler Knochen, gelegen just on *the top* des *New Red Sandstone von Südengland,* gefunden zu *Axmouth (Devonshire), Westbury und Aust (Gloucestershire)* - places volle 60 miles apart -; das bed selbst nie mehr als 2-3 Fuss dick, u. häufig nur 3-4 Zoll. *Mr. Strickland* will selbiges bed identificirt haben in Form eines *weissen glimmerigen Sandsteins* zu *Defford (Worcestershire),* 104 miles v. Axmouth, u. at *Golden Cliff* u. *St. Hilary (Glamorganshire)* etc. Ob solche beds continuirlich od. nicht, ihre conditions uniform über sehr weite areas; wo daher ihre deposition Platz griff, war sie von präcis demselben Charakter.

Bei Gruppe of a few beds instances of mineral identity über sehr weite areas noch häufiger. Besonders wenn *solche Gruppe verschieden* v. der larger mass der rocks worin sie liegen, ||213| im Fall nämlich *that difference* points to a state of greater tranquillity während der Zeit der Deposition; wie z.B. a *bed of clay* in *Gruppe von Sandsteinbetten* od. *bed of limestone or coal* in andern rein mineralischen Ursprungs.

Z.B. s.g. *Bala limestone* in *North Wales;* kleine Gruppe weniger beds, *selten über 20 feet dick,* gelegen in series von *grauen slaty rocks einige* 1000 feet in Dicke; das *lowest bed des limestone* generally *black u. crystalline,* darüber several beds v. hard crystalline concretionary u. nodular limestone graufarbig, abwechselnd mit more shaly or slaty beds. X Die enthalten *kleine schwarze phosphatic nodules,* vielleicht v. *coprolitic origin. (Coprolit,* the petrified dropping of an animal). Die weichern *argillaceous bands* rascher wear away als die *crystalline layers,* die daher aussehn in Relief wie a cornice *(Car nice, Kranzleiste)* moulding. Durch diese characters der *Bala Kalkstein* oft wahrnehmbar auf Entfernung v. *'Ii* mile auf Seite eines Hügels, u. distinct von den *rocks of hard gritty slate* über u. unter ihm; erstreckt sich von nahe *Dinas Mowddwy* im Süden, zu *Cader Dinmael* im Norden, distance von 22 miles, u. von near *Llanrhaidr yn Mochnant* im Osten, zu Thal von *Penmachno* im Westen, Distance v. 24 miles, so einnehmend area v. mindestens 400-500 • miles; war wahrscheinlich larger, denn, obgleich seine scheinbare originale Endung in einer Direktion bei *Dinas Mowddwy,* wo es dwindles to Dicke v. 2-3 feet, zeigt "its present outcrop" in andern Richtungen kein Symptom verminderter Dicke od. andres *Zeichen ursprünglicher Endung.*

Manche beds, selbst v. bedeutender Dicke, von merkwürdig geringer Ausdehnung, reine cakes, dick in Mitte, rasch sich verdünnend in jeder Richtung; manchmal bei allen Arten wässeriger rocks, aber mehr gewöhn-

llclies characteristic v, *coarser mechanically formed rocks,* häufiger In *Sandsteinen* als In *Thon* u. *shales,* u. häufiger In *conglomerates* als in *Sandsteinen.* Beds v. Sandstone in Coal districts verdicken u. verdünnen sich oft sehr rasch; dort sandstones bekannt den colliers unter specific names u. wo die *coalpits* nah zusammen. So Beispiel bei *Wednesbury* (In *South Staffordshire),* wo ein Sandsteinbed, benamst *"New Mine rocks"* thickens out von *9 bis 78 feet* In course v. a few yards[s] horizontal distance. In andern Theilen des districts variirt dieser sandstone v. 15-60 feet, u. fehlt ganz in anderen.

Bei Untersuchung v. *Sandsteinen* u. *Conglomerates,* die conglomerates u. *alten gravel beds* oft found to be very partial u. irregular, bildend steil-seitige (abschüssige) banks u. -mounds (Wälle, Dämme) eingehüllt in Sand. Zelt d'abord nöthig den *pebbles* - originally of large u. angular condition - ihre jetzige kleine, rundliche Form zu geben, dazu washed about from place to place, travelled far from their original site - dennoch wohl ihre *final deposition* am Platz wo jezt gefunden - a rather rapid action. *Conglomerates* daher Beispiele von *langer Zeit* oder aber umgekehrt v. *kurzer,* erheischt für ihre Formation, je nachdem in's Auge gefasst die *Präparation ihrer Materialien* oder deren actual *deposition.*

Relation zwischen Umfang (extent) u. Zusammensetzung eines bed.

Allgemeine Regel: Je feiner die Materialien, woraus ein bed besteht, desto weiter seine area u. *desto gleichmässiger seine Dicke;* dasselbe gilt für *Bett-Gruppen.* In Bettgruppe - wenn sie besteht aus alternations von fine grained u. coarse materials, die *Variations der Dicke in verschiednen Theilen ihrer Area* generally due *den changes* die statthaben In den *coarser beds.* Oder in anderen Worten ||214| *Ausdehnung (extent) u. Gleichmässigkeit (equability) von beds* im Allgemeinen in *directer Beziehung zur niedrigen speeifischen Schwere ihrer Materialien,* od. mindestens *mit ihrer Fähigkeit zu schwimmen {float,* treiben); die *welche am langsamsten sinken* sind die *weitest* u. *gleichmässigst verbreiteten* (diffused) *through the water,* u. vice versa.

Sehr schlagend Beispiel hiervon: In *South Staffordshire coalfield* ist eine Gruppe von "Coal-measures", zusammengesetzt *aus alternations v. clays, sandstones u. coals,* 300-400 feet dick zu *Essington,* verdünnt sich gegen Süden, durch *graduelles Aussterben der shales u. sandstones,* so dass in einem *Raum von 5 od. 6 miles* die *coalbeds* dazu kommen *direkt*

auf einander zu liegen, u. fortgesetzt werden *für mindestens 10 Meilen* gegen Süden als a *compound seam of coal* (Kohlenschichte, Gang), 30 Fuss dick, mit nur *wenigen shaly Partitionen* zwischen den beds.

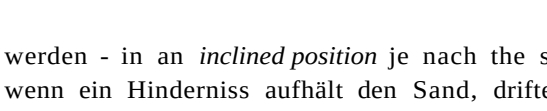
Die *Hauptvarieties von stratified rock* werden gewöhnlich gefunden in *beds, welche sind dünner, extensiver,* u. *mehr gleichmässig* in folgender Ordnung:

1) *Conglomerates,* am dicksten, sehr unregelmässig, die geringste area einnehmend;
2) *Sandstein.*
3) *Thon oder Shale.*
4) *Kalkstein.*
5) *Kohle,* am dünnsten, regelmässigsten, weitest ausgebreitet.

Irregular u. Oblique Lamination u. Stratification, manchmal genannt: "False-Bedding":

In shales, laminae remarkably dünn u. regulär, alle *parallel zu einander u. zu planes of stratification.*

In vielen fine-grained u. einigen *coarse grained Sandstones* selbe Regularity u. Parallelism. *In andern Sandsteinen,* grosse Irregularität in den laminae woraus die beds bestehn, *die layers, verschiedenfarbig* od. *aus verschiedengrossen grains,* liegen *schief* (oblique) *gegen die planes of stratification,* u. *verschiedne sets of layers* liegen manchmal *at various angles* u. *inclining in different directions im selben bed* (wie an Küste v. Waterford). Grund davon: *Frequent change of direction* u. wahrscheinlich of *strength* in den *Strömungen,* die den Sand ins Wasser brachten. *[Sorby* hat kleine Maschine erfunden for producing this oblique lamination) Z.B. wenn Wasser fliesst über a surface which ends in a slope; sand drifted along the bottom, rollt dort, wo der slope beginnt z.B. wenn es along the bottorn von b bei a ankömmt, in das comperativ ruhige Wasser des tieferen Theils u. bleibt dort wahrscheinlich ungestört. Layer after layer kann so abgelagert werden - in an *inclined position* je nach the slope der Bank. Andrerseits, wenn ein Hinderniss aufhält den Sand, drifted along the bottom of any water, wird einiger davon aufgethürmt werden in einem Haufen, u. so bank formed mit mehr od. minder geneigten laminae. Aendert die Strö-

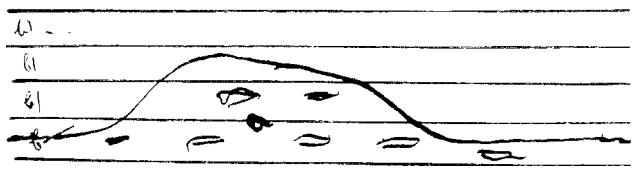


mung ihre Richtung, andere Bank formed, mit ihren laminae inclined at a different angle od. in verschiedner Direction. *Nachdem eine Bank formed,* mag *folgender change* in Geschwindigkeit od. Richtung des moving Wassers einen Theil davon abschneiden u. entfernen, od. einen Kanal ausgraben durch sie, u. diese Höhlung od. frische Oberfläche wieder filled up od. bedeckt durch layers verschiedner Form von dem ersten. So, Wasser unterworfen Wechseln in Strömung, besonders shallow (seichtes) water voll von eddies (Wirbeln) wird Materialien in confusester u. irregulärster Weise aufhäufen.

Schiefe lamination der beds geht manchmal zu solchem Grad, dass *verschiedne beds producirt, manchmal von nicht unbeträchtlicher Dicke,* die *schief liegen* zu *denen ober u. unter ihnen.* Z.B. in Süd Staffordshire, | |215| über mindestens *'U* mile across, wurden quarries (Steinbrüche) geöffnet, zeigend beds inclined at an angle of 30°, während ein wenig darunter ein *horizontales Kohlenbett* ausgedehnt über die ganze Area.

Rolls, Swells, Horses' Backs (Wulst, Ausbauchung.)

Eine Modification derselben Action producirt die s.g. *"rolls", "swells", "Horses' Backs"* in *coalmeasures.*



bb beds of coal, a is black clunch *(clunch* harter Thon) enthaltend Ballen von Eisenstein.

Ein langer Rücken - manchmal 1 or 2 parallel ridges - von *clay* oder *shale* gelegentlich sich erhebend vom Boden durch ein od. mehre Kohlbeds hindurch *"cutting them out"* f. a certain distance (miners' term). Der *crest (Kamm) solcher ridge oft 8 feet über dem floor* der Kohle, mit sanfter Neigung nach beiden Seiten, während die coalbeds sanft u. gradually gegen ihn auslaufen. Die *Formation des ridge offenbar vor der der coals* which it "cuts out"; diese *coals u. der "swell" selbst* being regularly covered durch *higher bed of coal* od. den *"roof des seam,* ohne irgend eine interruption od. disturbance. Diese "swells" manchmal 200 or 300 yards lang u. 10-12 yards wide at the base.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

Current-Mark or Ripple (Riffel, Riffe):

Andre effect of current to produce a *ripple* od. *current-mark on the surface of a bed of sandstone or sandy shale.* Die *geriffelte Oberfläche* exact selbe sichtbar bei *Sand am Meeresstrand when durch die Ebbe getrocknet,* gelegentlich auch on *sandy bottom of a brook* od. any other running water; auch manchmal on *sandhills auf* trocknem land, wo producirt durch die *drifting action of the wind.* Wasser u. Wind, indem sie die kleinen Sandkörner vor sich herrollen, streben sie aufzuhäufen in kleinen *ridges* (Furchen), die beständig eine auf die andre advance, in Folge davon, dass die *kleinen Sandkörner successively pushed up the windward* or *weather side of each ridge,* u. dann überrollen u. auf der Leeseite od. gedeckten (windstillen) Seite liegen bleiben.

Producirt auf der Meeresbucht *nicht in Folge des ripple der Wellen* eindrückend seine eigne Form dem Sand, was unmöglich, sondern wegen des *moving current of water wie die Wasserfluth in Fluth vorschreitet oder in Ebbe zurückweicht.* Wind über Wasser herstreichend riffelt es; ebenso wind or moving water über surface von incoherent Sand. Die Riffel auf einer Flüssigkeit nur augenblicklich, bleibt permanent auf Oberfläche v. Sand, ausser wenn durch nachfolgende force [obliterated]. Wenn die geriffelte Oberfläche *bedeckt wird mit film of clay,* od. *gewissen Grad von Consolidation erlangt hat,* bevor andrer layer of sand drifted over it, kann sie für immer fixirt bleiben. In *fine grained Sandsteinen* oft gefunden *viele successive Riffeled Oberflächen,* eine unter der andern, einige Zoll od. feet vertikal von einander gesondert, dabei manchmal beträchtlich wechselnde Direction der Riffel auf den verschiednen Oberflächen. Die untere Oberfläche des Sandlayers, deponirt auf a rippled surface nimmt selbst Abdruck der rippled form u. manchmal schwer zu bestimmen, bei detached portions of such beds, was original riffled face u. was its cast. ||216| Oft jedoch dies bestimmbar durch ihre *Formunterschiede,* indem die *ridges* breit u. gleichmassig sind, die intermediate furrows dagegen einen *kleinen Kanal* haben, *dessen cast* einen scharfen kleinen Kamm hervorbringt, nicht bildbar auf der Spitze des ridge. Dieser Zug manchmal dienlich bei Examination hoch inclinirter, perpendiculärer od. inverted beds, um zu bestimmen, was die *obere Oberfläche der beds in ihrer original undisturbed position* war.

Wie die Riffel gebildet auf *Oberfläche des Wassers od. trocknen Sandhügeln gebildet* am *Boden der Atmosphäre,* kann *lower stratum of deep water* moved in like manner einen ähnlichen Effect produciren. Meist jedoch *riffled surfaces* häufiger *at bottom v. seichtem als tiefem Wasser,* weil die requisite currents häufiger in erstrem als in letztrem.

Size der riffle, od. *distance von Kamm zu Kamm der ridges von* *I2 Zoll zu 8 od. 10"* with proportionate variation in der *Tiefe der hollows* zwischen ihnen. *Sandsteine* v. den ältesten bis modernsten, gelegentlich mit rippled surfaces. Prächtige Beispiele manchmal in den *cliffs der Südwest-küste v. Irland,* wo hochgeneigte beds blossgelegt in the face of the cliffs at the sides of small bays, die expose most beautifully riffled surfaces über *Area von 100-200feet in Diameter.*

Modification der riffled surfaces, wo the *current was troubled,* bed dann unregelmässig *gewürzt* (mammillated) auf seiner Oberfläche, die ziemlich gleichmässig aber unregelmässig getheilt in small hollows u. protuberances wenige Zoll dick. Dies *surface structure jezt in process of production* an Ufern wo die *spaces of sand* enclosed by rocks, so dass Wasser bei Ebbe nun in verschiednen Richtungen zwischen den rock-channels läuft. Sichtbar nicht unhäufig dies *among gritstones,* selbst denen der oldest rocks.

Sorby hat gezeigt, dass *aus diesen "water-marks" die Stärke u. Richtung* der *sie verursacht haben currents* gefolgert werden kann, erlaubend Schlussfolgerungen auf die *physische Geography besondrer Distrikte in früheren geologischen Perioden.* Von diesen u. andern physischen Structuren in rocks folgt, dass Stärke, Geschwindigkeit u. Actionsmodus des moving water in den alten geologischen Perioden selbe wie jetzt. *Sorby* hat später auch gezeigt die Existenz v. structures resembling den ordinary u. dimpled "current-marks" auf *Oberfläche von beds of Mica-Schist* in *Schottland;* beweist, dass diese mica-schists ursprünglich waren *beds of Silt,* j

|217| *{Meniscus* a lens *concave on one surface* und *convex on the other.)*

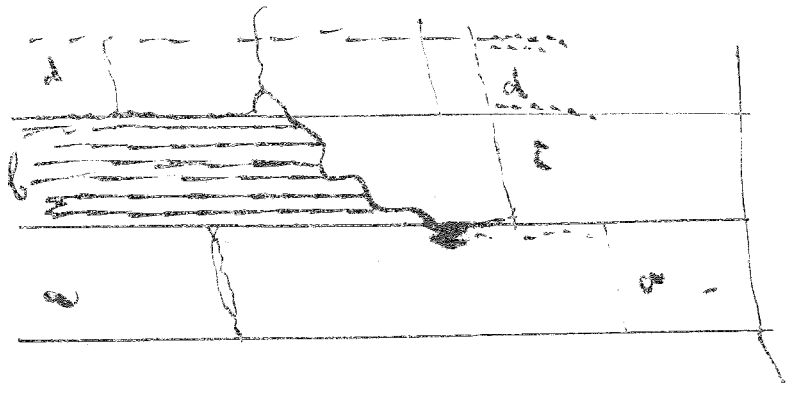
Contemporaneous Erosion and Filling up:

Stratified rocks treten oft so auf mit Bezug auf einander, dass sie zeigen dass *bed,* nicht nur von *Sand,* sondern von *Thon, Kohle,* od. anderm *weichem rock, nach seiner Bildung, Kanäle od. Höhlungen eingeschnitten hatte durch currents of water,* welche *hollows zum Theil angefüllt mit Theil des Betts v. nächster Ablagerung.*

Die Erosion mit späterem filling up affects selbst *kleine Gruppe von beds.* Häufig diese structure in den *tertiären beds bei Paris, ursprünglich abgelagert in small bay or gulf,* daher *traversed by currents.*

Aehnliche *Muldenartige* hollows met with in coal-mining, the coal being eaten away, u. die *hollows filled by the matter which composes its roof,* wie *clay, shale* od. *Sandstein.*

Modification dieser erosive action In a *quarry* In Nachbarschaft von *Hobart Town, Tasmania:*

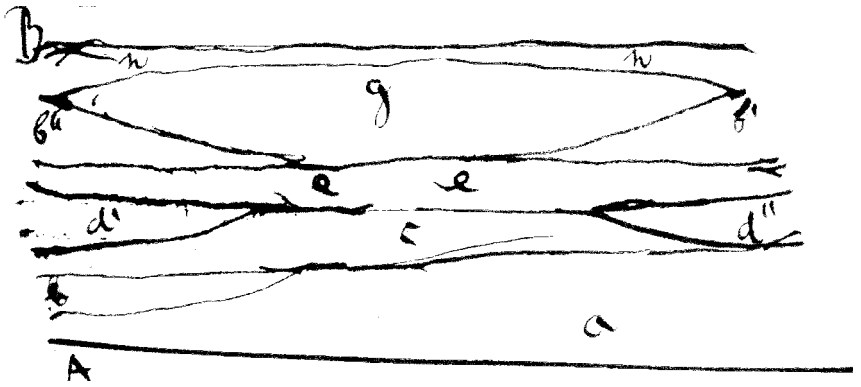


Eroded termination of bed of clay mit sandstone formed against it (Hobart Town, Tasmania)

a a bed of sandstone, first formed; folgt darauf *bed of b (a bed of soft brown unctuous clay,* about 1 Fuss dick, suddenly ended, unten out; dies bed of clay b) deposed over a certain portion der area, then a current of water wore back the little bed of clay, forming thus small cliff or step u. *afterwards deposited against* it the sandstone c), similar in character zum sandstone a) u. d) direct unter und über ihm. Die 2 beds (b u. c), *exact auf* 1 *same level, aber nicht exact contemporär, schliesslich covered by the bed of sandstone d, d,* which spread equally über beide.

Aus dem Verhältniss v. b) u. c) folgt, dass beds occupying the same geological horizon nicht strictly synchronisch.

Contemporaneity of beds on same Horizon.



Das arrangement der beds a, b, c 1st clear enough; d', d'' können contemporär deponirt sein oder nicht; e clearly subsequent to them both; age of f, f uncertain; no doubt of that of g and h. Um ganze Zeit der formation für dies *set of beds* zu bestimmen, sicher nicht die *mean thickness,* shown by A u. B, entsprechende measure of time. Die ganze Dicke des *bed a* abgelagert, bevor b begann, u. beide complete, bevor c formed. Nehmen wir daher als Zeitmass die Dicke, oder Quantity of material deposited, müssen wir addiren die *Maxima* von a, b, c u. nicht take their mean; mit Bezug auf d', d'' u. f, f'' wären wir im Zweifel, ob zu berechnen als *gleichzeitige Bildung* od. als *2 consecutive* beds.

Je weiter wir daher vorschreiten im Studium der stratified rocks, desto länger werden die Zeitperioden nöthig f. ihre Formation u. *desto zahlreicher* u. *länger die Intervals of non-deposition* that occurs to us. |

s 12181 Interstratification, Association, and Alternation of Beds:

Keine general rules über die *association of beds* mit einander. *Limestones, Sandstones u. Clay* kommen vor in *separate groups* od. interstratified mit einander in jeder denkbaren *variety of disposition.* Manchmal *a series of beds,* viele 100 Fuss in aggregate thickness, *von fast reinem Kalkstein, mit kaum a single seam v. clay u. sand, auch nur ein Zoll* dick. Beispiele davon in *Kreide (Chalk) von Südost von England,* the *Carboniferous Limestone von Derbyshire* u. *large portions of Ireland.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

Was *Chalk* betrifft, an einigen Stellen *1000feet* von soft, almost powdery, and nearly pure, *weissem Kalkcarbonat*, looking mehr wie an artificial than a natural product. Seine *Stratification* manchmal undeutlich, mit Aussehn rather of a *continuous deposit of this material fast ohne Unterbrechung;* dies jedoch wahrscheinlich Resultat der comparativ leichten Consolidation des Rock u. nicht seiner rapiden Accumulation.

Im district called *Burren* (County Clare), Hügel mehr als 1000 feet hoch, biossiegend leicht geneigte beds von *Carboniferous Limestone,* ohne Boden od. andre Bedeckung, von ihren Gipfeln bis zum Meer. *Dicke von 1400feet* mindestens so gezeigt ohne Spur irgend eines andren bed ausser *grauem Kalkstein,* save hier u. da *gelegentliche nodules or thin seams of chert.*

Auch häufig *Series of beds of Sandstone* fast ganz *baar an kalkiger* od. *thoniger Materie,* mit Gesammtdicke von vielen 100 feet. *Alte gravel-beds,* jezt compacted into *Conglomerate,* oft mit diesen *Sandstones* associirt; u. die Sandstones zeigen jede Textur-varietät von *lines of small pebbles* to the *finest possible grains.* Selten findet man in solchen Sandsteinmassen *fremde Körper,* u. *mineral concretions* od. *chemische deposits* kommen kaum je darin vor.

Gruppen von Betten von fast reinem Thon (clay) auch vorkommend (evidently nicht so häufig wie bei *sandstone* u. *limestone),* von Totaldicke v. several 100 feet, mit kaum einem einzigen bed von Sandstein od. Kalkstein darin.

Dennoch häufiger *different beds of rock,* abwechselnd mit einander, manchmal so *inter stratified* dass minerals grössere Accumulation as 20 od. 30 feet von einer Sorte ohne Interposition v. andern zwischen ihnen. *Beds von Kalkstein* häufig getrennt durch *beds of clay or shale,* welches meist black or brown. *Diese clays manchmal selbst kalkhaltig,* u. manchmal *so gleichmässige Mischung der 2 Arten v. Materie,* dass schwer zu entscheiden ob zu nennen den rock an *indurated calcareous clay* od. *an argil laceous limestone.* So die beds bekannt als *CaIp shale* od. *CaIp Limestone* in Nähe von *Dublin.* Bette von Sandstein alterniren auch oft mit solchen shales, so dass *series of beds consisting of alternations aller dieser Arten.*

Kalksteinbette alterniren manchmal mit *Sandsteinen,* die ihrerseits wieder *kalkhaltig* ||219| sein können; aber *man findet seltner reinen Kalkstein* u. *reinen Sandstein miteinander interstratificirt, als clayey beds alternating mit either* od. *mit beiden v. ihnen.*

Im Allgemeinen entspricht annähernd die *verticale Succession of beds of a rock* der *Art v. Uebergang, manchmal wahrnehmbar in ihrer lateral extension. Bette v. sehr feinen u. sehr coarse (groben) materials liegen selten direct auf einander. Conglomerate* im allgemeinen bedeckt mit und

underlaid von *Sandstones,* u. nicht *by clay und shales. Grober Sandstein* hat gewöhnlich ein *Bett v. feinerem Sandstein* unter od. über sich, *bevor clay oder shale* auftritt.

Der Uebergang v. den Bedingungen günstig für Ablagerung einer Art von rock zu solchen conducive to another war im Allgemeinen *graduell.* Das *ruhige Wasser des offnen Meers,* welches *der allgemeine Producent von Kalkstein scheint,* wird erst invadirt durch *gentle currents,* bringing in *finely-suspended mud, bevor traversed by those of sufficient strength to carry out the coarser material of sand.* Nicht unhäufig jedoch kommen vor *alternations offiner u. coarser grained laminae im selben bed of shale od. Sandstein,* beweisend dass das bed gebildet *durch Reihefolge von Actions,* u. durch *ebenso vie Ie verschiedne deliveries v. matter into the water als there are sets of alternation.*

Bei folgenden *instances of alternation of beds,* wie in all tabular lists of beds or formations in Jukes book, sind die Series *arrangirt in their order of superposition,* aber sie sind *numerirt in order of age,* beginning 1) mit dem *lowest as the oldest or first formed.*

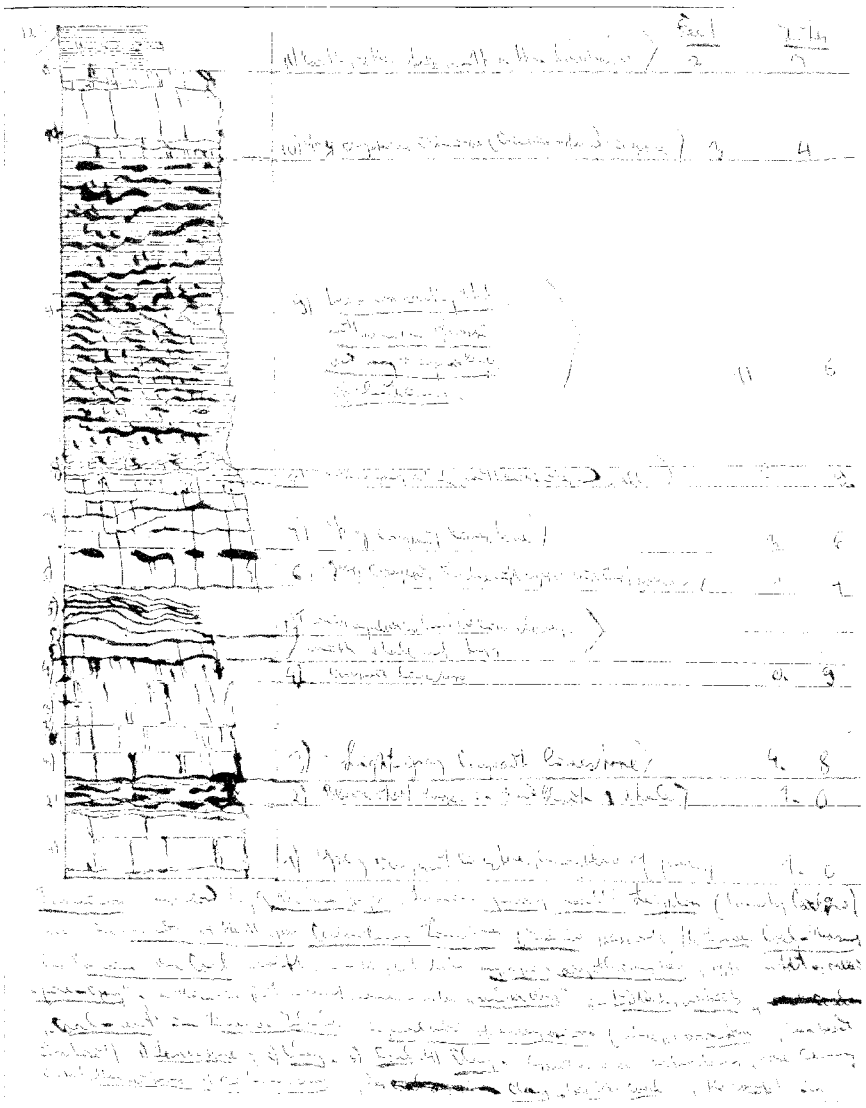
Aus Prof Phillips, Geology of *Yorkshire,* instance v. alternation of beds (realer casus). Phillips rangirts unter Namen von Millstone Grit Series.

[Profil der Millstone Grit Series (mittleres Karbon), Yorkshire]

			Beds
N	*21*	Beds of Sandstone, called Millstone Grit, together	87
	20	" Shale	30
	19	a bed of limestone	2
	18	beds of Shale	18
	17	A bed of limestone	*L)*
	16	Beds of shale	6
	15	a bed of limestone	3
	14	Beds of shale, together	25
	13	Flinty Chert *(a compact siliceous Rock)*	16
	12	a bed of shale	1
	11	Crow Chert (Crow is a local term)	6
	10	Shales	9
	9	Second Crow Chert	12
	8	Crow Limestones (probably in several beds)	10
	7	Sandstone or Gritstone	11, 6
	6	Coal	1
	5	Sandstone or Grit Stone	7
	4	Shales	00
			439

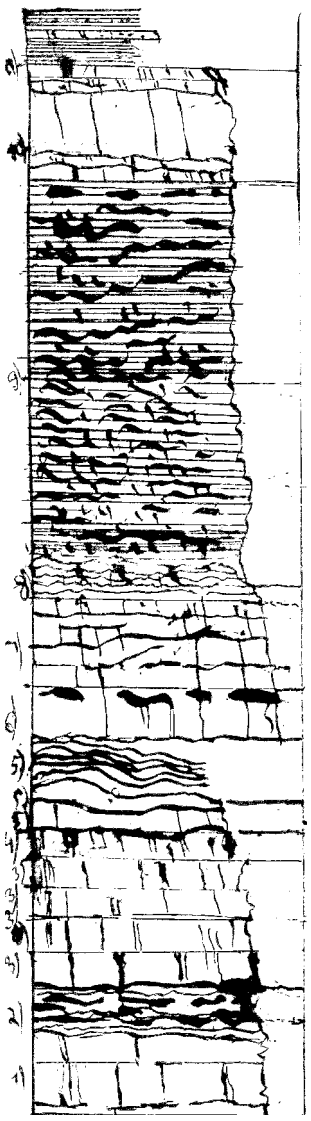
3	Gritstone in several beds	88
2	Girdles (a kind of sandstones)	10
1	Shales	18
		368

Beim Sinken v. *coalpits,* viele *alternations v. arenaceous u. argillaceous rocks* (letztre manchmal mit *ironstones),* mit *beds of coal of different thickness u. qualities* occurring here u. there in the series. In den *publications des Geological Survey* zahlreiche Beispiele v. *vertical sections* von *coalpits,* manchmal dabei Existenz v. *several 100 alternations v. different beds mit Gesamtdicke v. einigen 1000feet.* \



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 220

[Profil eines Tagebaus bei Old Leighlin (County Carlow), Irland
nach G. V. Du Noyer]



		Feet.	*Inches.*
	11) Earthy rotten shale, with a thin hard band		
	10) Grey crystalline crinoidal (Crinoideen enthaltend) limestone		
10	9) Soft brown earthy shale, with abundance of fossils and many Irregular layers of black chert		
	8) Hard grey shale, with encrinites and shells		
15	7) Grey compact limestone		
	6) Grey compact limestone with layer of black chert nodules		
	5) Thin irregularly bedded limestone, with shale at top		
20	4) Compact limestone		
	3) Light-grey Compact limestone	4.	
	2) Black chert layers in hard black shale	1.	
	1) Grey compact limestone, forming floor of quarry	1.	
25			

This section supplied by *G. V. Du Noyer,* taken in a *quarry near Old Leighlin* (County Carlow), wo die *top beds of the Upper Carboniferous Limestones of Ireland* pass into the *Lower Coal-Measures.* Was *Vorkommen von Coal* betrifft, so ruht es fast stets *auf a fine argillaceous bed,* often what is called *"fire-clay";* den Miners das fact bekannt, nennen es daher *"under clay"* in *Süd Wales districts, "Coal-seat"* im *Süden v. Irland.* Die *general order of superposition* (also *»formation«,* denn beide identisch) 1) *Sandstone;* 2) *Clay,* 3) *Coal,* 4) *Clay.* Apart v. minor alterations, diese Ordnung in fast *alien sections of coalmeasures,* der *clay über dem coal* (the *roof)* im ||221| allgemeinen *dünner u. stärker* (more *shaly),* als *der clay unmittelbar unter dem coal.* In wenigen Fällen die *Unterlage des coal* ist *arenaceous,* und häufiger besteht »roof« des rock (die *über coal* liegende Schicht) aus *Sandstone,* heisst dann »rock roof«.

Lateral change der Lithological Characters:

Jedes bed must *thin out* u. *terminate somewhere on all sides* u. beds die im selben Horizont liegen, oft differenzirt in lithological character. Was von *einem* bed, gilt von a *set of beds;* so dass in *einer Richtung* der *ganze set* of *one kind of beds mag replacirt werden durch a set of a similar kind,* während in anderer Richtung the replacing set mag aus *ganz verschiedner rockart* bestehn. Z.B. in einer Lokalität a *series of limestones, auf einander gelagert,* ohne Intervention irgendwelcher andrer beds. Wenn wir diese Gruppe queer durch ein Land hindurch verfolgen, mögen *little "partings" of Shale* zu erscheinen beginnen *zwischen einigen Kalksteinbetten,* u. im Fortgang werden diese Shales *dicker* und *zahlreicher,* die *Kalksteine* verhältnissmässig *dünner.* Einige Kalksteine *verschwinden* dann vielleicht ganz u. gar, u. die *Shales* selbst theilweis replacirt durch *Sandstein beds,* bis zuletzt unsre Series *fast nur aus Sandsteinen und shales,* mit vielleicht nur *einigen subordinirten beds of limestone,* repräsentirend die rein *kalkige Gruppe,* womit wir begannen.

Die Stufenleiter dieser lateral changes durchaus indefinite. Manchmal vorkommend mit Bezug auf kleine Gruppe von beds in den limits of a single quarry; manchmal bekommt die alteration erst apparent auf a few hundred yards or a few miles distance. Manche groups of beds behalten ihre mineralischen Charaktere fast unverändert durch ganze Länder u. Continente hindurch. Doch müssen wir stets vorbereitet sein auf change, selbst bei den rocks die most constant in ihren Charakteren erscheinen; *wir kennen in der That keine einzige Gruppe v. aqueous rocks die die selben mineralischen Charaktere in allen Theilen der Erde beibehält.*

Viele Beispiele v. *lateral changes in groups of strata* in Great Britain; sehr charakteristisches Beispiel: *die groups of beds,* benamst *the Lower Oolites,* leicht traceable in one *continuous ridge von Somerset, durch Gloucestershire u. Centrum v. England, bis zum Humber,* u. die wiedererscheinen *als high ground im Norden v. Yorkshire.* Diese beds ruhen durchgängig auf *some dark shales u. clays - the Lias* - u. sind durchgängig *bedeckt durch dicke Masse v. clay,* benamst *Oxford clay,* u. erscheinen überall eine continuirliche series of beds zu bilden. Die *Lower Oolites,* so liegend *zwischen zwei grossen clay deposits,* bestehn, *im Süden von England* sehr largely of *oolitic limestones* u. erhielten hier den Namen *"Oolit",* aber *in Yorkshire* sind die *Kalksteine* ersetzt durch *Sandsteine* und *clays,* mit *beds of coal,* u. *ihre Dicke* beträchtlich grösser als im Süden. Die *sections der beiden Gruppen,* wie folgt, beschreibbar: |

12221 [Vergleich zweier Profile der Lower Oolite Sedimente]

	Gloucestershire etc		Feet.	*Yorkshire*	Feet.
	clay			Oxford Oxford clay	
5)	Cornbrash		16	5) Cornbrash	5
4)	'Clay Calcareo-siliceous sand * Forest marble Sand .Clay	11 ^ 10 18 > 2 50 ^	91	4) Sandstones und Shales, mit ironstone u. coal	190
3)	" Great Oolite . Blue clay Fuller's earth	14 ^ 8 ^	130	3) Gritshorpe Oolite	15
2)	Bastard Fuller's earth with a band of shelly Sandstone	f 100 .	122	2) Sandstones u. Shales, mit ironstone u. coal	450
1)	' Inferior Oolit . Calcareous Sand	30 1 50 J	80	1) Yellow and grey micaceous and ferruginous sandstone	70
	Total Lias		439	Total Lias	"73Ö
					445

Noch grössere changes in lateral extension der larger *groups of rocks,* benamst *Carboniferous Formation,* wenn traced *von Devonshire u. Cornwall* durch *Centre* v. *England into Scotland,* od. *von Süd zu Nord von Irland.*

Nimmt man statt *series of individual beds,* a *series of formations,* so dass jede der *divisions* viele 100 feet dick u. viele miles in extent, so repräsentirt, in rude manner, den way worin die *geschichtete Kruste der Erde* made up. So wenig wie *single bed, groups of beds, series of beds,* kann irgend eine *Formation* of unlimited extent sein. Sie alle enden irgendwo; having, at their first formation, gradually diminished and died away *in jeder direction von irgend einem local centre or centres of deposition.*

Nomenclature of Groups of Beds.

Trotz dem so highly variable lithological character v. *groups of beds,* spricht Geology v. *Silurian, Cretaceous, Carboniferous* etc rocks in *Australia, Africa, Asia, America, Europe;* aber in diesem Sinn dies *rein chronologische Bezeichnungen;* bedeuten, dass *nicht direct gleichzeitig,* aber in *derselben relative period in the history of development of life,* die Silurian etc rocks f.i. were formed (in the same great historical period, obgleich vielleicht etwas früher od. später) *dieselben rocks* in *Australien* z.B. als die which are called *Silurian in Siluria.*

Erdige deposits, jetzt forming in the *Bass' Straits* f.i. as well as in the *English Channel:* in derselben Weise *mineral matter* gleichzeitig abgelagert hier u. da auf der Erde zu allen Perioden ihrer Geschichte seit Trennung v. Land u. Wasser. Können wir die *rocks ausfinden die simultaneously formed,* ||223| so diese bezeichenbar durch *gemeinsamen Namen,* der nur this *similarity in age* bedeutet, ohne Folgerung einzuschliessen, dass sie jemals *Theile einer continuirlichen Masse,* od. *gebildet aus denselben materials,* oder *producirt genau in derselben Weise,* od. unter *genau similar conditions.* Hier der *Name nur* ein Name, *keine Beschreibung.* Wie die Namen *Long, Short, White, Black* auf Personen angewendet, *the very reverse, perhaps, of what their names would imply,* so in der Geologie Name *"red"* od. *"green sandstone"* affixed to rocks, die an manchen Plätzen weder *»roth«* noch *»grün«,* noch vielleicht selbst *»sandstones«* sind; so *"coalmeasures"* die an manchen Stellen *»keine coal«* enthalten, u. *"chalk"* od. *"cretaceous rocks",* die in einigen Stellen der Welt bestehn aus *»schwarzem Marmor«* oder *»braunen Sandsteinen«* oder *»dunklem Thonschiefer«.*

Lateral and vertical Changes In groups of beds, the natural result of their Mode of Formation,

(Hier bezogen auf den change In lithological Charakter.) [150-173]

II) Joints. Formation of Rock-Blocks.

Studirt man die *stratification of aqueous rocks,* so stösst man bald auf *other planes of division,* die die erstem *in verschiednen Winkeln* schneiden u sie assistiren *die rocks zu theilen in regelmässige od. unregelmässige blocks.* Sichtbar dies in jeder quarry, od. künstlicher od. natürlicher excavation in jedem solid rock, *tr aver sir end den rock in verschiednen Richtungen,* u. *ihn zertheilend in blocks v. verschiedner Form u. Grösse. Diese divisional planes* heissen - *Joints.* Miners kennen sie; unterscheiden sie oft m *"backs"* od. *"ends"* und *"cutters"* u. verwechseln oft mit ihnen *planes of stratification.* In *Cornwall* das Wort *seam* oft gebraucht für a *»Joint«.*

Cuboidal or Quadrangular Joints:

Für production von natural blocks of rocks nöthig mindestens *zwei sets of joints in stratified* u. *3 sets in unstratified rocks,* each set more or less *in rechten Winkeln* zu einander. So *quadrangular joints in Limestone.* (z.B. Quarry near Mallow, County Cork) *Ditto joints in granite.* (z.B. Large quarries in Killiney Hill, near Dublin)

Set of Stratified rocks vergleichbar *a pile of slices of bread;* um sie in • pieces zu theilen, muss man *sie in 2 Richtungen* schneiden, *der Länge nach* u. *in die Queere.*

Unstratified rocks would resemble the *whole loaf of bread;* muss wenigstens *in 3 Richtungen* geschnitten werden um es in • pieces zu theilen, erst *horizontal in slices,* u. dann der *Länge nach* u. *in die Queere.* Ausserdem in reality *andre sets of joints* in various u. irregular directions; da aber *3 planes of separation,* mehr od. weniger nearly at right angles to each other die essential conditions f. die *Separation* des *Rock in blocks,* u. da *3 equidistant planes at right angles to each other would form cubes,* sprechbar of joints thus forming *quadrangular blocks* as *cuboidal* oder *quadrangular joints* im Unterschied v. denen die *Prismas* produciren; *threecornered u. irregular blocks* betrachtbar als bios *Portionen v. Cuboidal ones.*

Master Joints:

In alien rocks, aqueous or igneous, zu unterscheiden zwischen "master joints" - *those large planes of division running regularly parallel to each other over large distances both in length u. breadth* ||224| - u. den *zahlreichen kleineren joints, oft durchkreuzend den rock in alien Richtungen für kurze distances,* u. ihn *trennend into small angular fragments.* Dazu noch - u. dies erschwert die Unterscheidung - *viele joints of an intermediate character.* Manchmal in *aqueous rocks* joints so zahlreich u. die rocks schneidend in so verschiednen Richtungen, dass durch sie ganz *verdunkelt die original planes of stratification* u. nicht sagbar, welches die *planes of original separation between the beds u.* welche *of subsequent origin.* Andrerseits *joints nur wenige Fuss v. einander,* die in *parallelen Linien ganze Gebirgsmassen* durchschneiden, wo *Zwischenraum zwischen 2 benachbarten joints eroded ist into a deep fissure,* wodurch producirt *mehr markirter feature in den hills* als durch ihre *planes of stratification.* Dies schlagend exhibirt im mountain ground *zwischen Bantry u. Kenmare bays* (Südwest von Irland).

In einigen Fällen entweder grosse Weite zwischen den planes einer bestimmten partie von joints, oder eine partie mehr od. minder völlig abwesend, so dass in einer Richtung der Rock unbroken für beträchtliche distances. Dies muss der Fall gewesen sein mit den rocks woraus die *grossen monolithic pillars in den altägyptischen* u. andern quarries gebrochen wurden. An den *Ufern v. Neufundland* large exposures von Granit, wo only *one set of perpendicular joints* wahrnehmbar, diese several yards entfernt von einander, auf beträchtliche Entfernung hin *parallel laufend.* Auch einige rocks in *Indien* liefern *large monoliths, in Folge der Abwesenheit of one set of joints,* od. *der distance zwischen ihnen,* so dass verschiedne künstliche Mittel anzuwenden *zur Spaltung des Rocks klein genug für gewöhnlichen Gebrauch.* Ebenso der *schöne rothe Granit der Insel Mull* remarkable für *persistence* u. *domination seiner master-joints,* weswegen *blocks of great length ganz* extrahirbar.

Obgleich die *Oberflächen* gebildet durch die joints sich annähern an *planes,* wenn auf grosser Stufenleiter betrachtet doch oft *sehr uneben,* manchmal selbst *curved.* Z. B. in limestone quarry near Foynes.

Open or close joints:

joints generally close, regular u. symmetrisch, Im Verhältnis zur Feinheit des grain u. compactness des rock, dagegen sehr irregulär u. uneben in *grobem Sandstein.* Dennoch in *harten Conglomerates, pebbles v. weissem Quarz* oft so clean durchschnitten durch die joints wie der compacted sand, worin sie liegen.

In *Sandsteinen* die joints oft *offen;* in Shales closer, smoother u. regulärer, oft vollkommne planes, mit *sides der rocks* fitting close together. In *limestones,* beide, close u. open joints; die offnen joints erweidert durch säuerliches Wasser auflösend den rock an den sides der joint planes. Grosse fissures so manchmal gebildet; Ursprung dies, zweifellos vieler *Höhlen* so reichlich vorhanden in *Kalksteinfels.* In *hoch thonigem Kalkstein* die joints oft beautifully smooth, regular u. close.

Successive formation of Joints:

In stratified rocks scheint oft jedes bed zu haben ein system v. joints gebildet vor der Ablagerung der andern auf ihm, da die joints gebildet in einem das andere nicht durchdringen. Aber stets andre joints *gemein to a whole set of beds* u. dem Anschein nach gleichzeitig producirt. Joints, beim Uebergang aus einem bed ins andre verschieben (shift) sich nicht unhäufig etwas od. ändern unbedeutend ihren Winkel. In solchen Fällen zweifelhaft ob nicht joint vorher gebildet in einem bed Ursprung gab zur Bildung od. mindestens modificirte die Lage des andern im bed über ihm. |

12251 In *Burren* (Northern part of County Clare) *hills of limestone,* sich erhebend mehr als 1000 feet über das Meer, mit beds beinah horizontal; *summits der hills* u. die *terraces sweeping round their sides* zeigen *broad floors* von nacktem Fels (rock) über die ganze country. *Die joints,* sehr zahlreich u. sehr regulär, *widened durch Regen,* bilden oberflächliche *Spalten* (Risse, crevices), manchmal einige Zoll weit u. einige Fuss tief. Die floors des Kalkstein durch sie geschnitten in eine Anzahl *getrennter Blöcke v. quadrangular u. triangular forms.*

Face, Slyne, or Cleat in Coal:

Ausser die large distant joints, wie bel allen andern rocks, zeigen *beds of coal* eine sehr diminutive Struktur, theilend die Kohlenmasse in kleine *cuboidal lumps.* Diese Struktur beobachtbar in jedem lump of coal, excellent model of lamination, stratification u. jointing, u. der eben erwähnten Struktur.

Coal spaltet am leichtesten entlang den *planes of lamination ("with the grain")* Die so an Kopf u. Boden der lumps exponirten surfaces generally dull, earthy, leicht die Finger beschmutzend. In *rechten Winkeln* zu diesen Oberflächen *andere generally bright,* wenn Kohle frisch gebrochen, viel weniger Finger beschmutzend. Diese bright *surfaces,* welche vertikal die lamination des coal quer durchschneiden, meist zu einander in rechten Winkeln, so dass sie Ecken eines square bilden, u. ein set davon meist mehr persistent als andres, gebend large smooth sides to the lump, während die andern Seiten mehr jagged (kerben, zacken). Die ersten large smooth vertical surfaces heissen *"the face", "the slyne", "the cleat",* in verschiednen Distrikten, das mehr unterbrochne set manchmal *"the end"* of the coal.

Die *"face"* des coal am wichtigsten im Auge zu halten bei laying-out der working galleries od. gate-roads einer Kohlenmine, weil sie ihren Parallelismus beibehält über sehr weite areas, u. die *main galleries müssen nothwendig be driven along* it, während die cross galleries run along the *"end"* of the coal. Manchmal ändert die *"face"* des coal *plötzlich Richtung,* besonders Fall on opposite sides of a large fault. (Flötzkluft) In einigen Fällen dies even in the same colliery, wie at the *Haigh Colliery* (bei Wigan), wo *»face«* des coal in einem Theil laufend in Richtung 20° od. 30° verschieden von der in andrem Theil, implicirend a similar obliquity in the *"gate roads"* (In *Wigan* district heissen die "gate- roads" *"brows"; "up-brows"* wenn sie sich erheben über *"down-brows",* wenn sie sich senken *unter* the *"levels".* Die shorter passages connecting these *"brows"* heissen *"drifts".)*

Nach Prof. *Phillips {(»Report on Cleavage«), presented to British Association for 1856)* in Ganzem der *coalfields v. North England* ist der *strike* der *»cleat«* od. *»face«* about N. W. und S. E., welches immer der *strike* oder *dip der beds.* In einigen Theilen v. *Nordengland* die zwei planes of division *schief* zu einander, bilden so *"rhombohedral"* coal. *Indurated black shales,* bes. wenn leicht kalkhaltig, sondern sich manchmal in kleine, reguläre *rhombohedral slabs,* nicht mehr als Zoll in Diameter. *Diese »face« structure* wahre *"joint" structure,* in *coal mehr völlig u. im Detail ausgeführt* als in meisten andern rocks, wie zu erwarten von such *fine*

gram, leichtem specifischen Gewicht, u. *homogener Substanz wie Kohle,* u. eine unterworfen *so grosser Contraction* bei Uebergang von blosser Masse vegetabilischer Materie in consistence eines rock.

Dip-Joints u. Strike-Joints:

läuft a joint *in Richtung worin die strata geneigt* (mit their *dip)* so called *dip-joint;* wenn in rechtem Winkel zu dip (od. along *strike),* dann *strike-joint.* I

|226| *Art of Quarrying:*

Die *Gestalt eines Steinbruchs* ganz abhängig v. der Richtung der *master joints,* die den Stein durchsetzen. *Ein set dieser joints* bildet *"face"* od *"back"* des Steinbruchs, od. den *Grenzwall towards which* gegen welchen die men jederzeit arbeiten, *das andre set of joints,* in rechten Winkeln zu diesen, sind die *along which* they work, heissen *"ends",* manchmal *"cutters"* des Stone. Die quarrymen brauchen die terms oft vaguely, ganz wie *"bed"* or *"floor"* manchmal bei ihnen bedeutet *a true bed surface,* manchmal bios *surface formed durch a horizontal joint.*

Aber welche terms immerhin used, die ganze Kunst des Steinbruchs besteht in Ausnutzung der natürlichen Theilung of rock by joints u. planes of lamination u. stratification, wo letztere existiren.

Prismatic Joints:

In einigen rocks produciren die joints lange polygonal Prismas, oft *trockner Stärke* ähnlich in ihren irregulären u. gerunzelten Seiten. Am häufigsten in *igneous rocks, doleritic lavas u. traps,* bes. charakteristisch für *Basalt,* aber manchmal fast perfect in *Grünsteinen* u. *Feldsteinen.* Manchmal Annäherung dazu in *Granit, denn die Möglichkeit zu liefern lange Monoliths Resultat mehr od. minder prismatischer Anordnung in den joints. Die columnar structure* manchmal perceptible im *Granit v. Cornwall.*

(Nicht nur die Sache selbst, sondern auch die Formen, im Menschenhirn entspringend zunächst aus den Naturformen, die ihm in der Arbeit entgegentreten, im activen Verhältniss (Produktions-) zur Natur. So hier die *columnar* (pillar) Form in Alt-Aegypten, Indien etc durch die *Columns,*

die Monolithische Steine, in Folge der prismatischen Anordnung ihrer joints liefern. *Joint* = Fuge; *joint of Stratification = Schichtungsfuge.)*

Dies prismatic arrangement auch in *Sandsteinen u. Clays,* acted on by great heat, künstlich od. natürlich, gelegentlich, aber selten, in *rein aqueous rocks,* namentlich *solchen chemischen* Ursprungs. Jukes observed 1855 gut Beispiel v. prismatic jointing in *Gypsquarries v. Chaumont, near Montmartre, Paris.*

Columnar Basalt a familiar example of this prismatic jointing.

Articulated columns in Basalt; in den perfectesten basalts die columns articulated, each prisma being separated into *vertebrae* (Wirbel), mit a cup (Trinkschale) (Becher) u. ball (Ball, Knäuel) socket (Dille, Tülle, Hülse, Röhre, Scheide) gelegentlich entwickelt auf ihren upper or lower surfaces.

So erklärt dies durch *Gregory Watt:* Masse Basalt geschmolzen in Hochofen, der wieder gestattet abzukühlen: wenn kleiner Theil allowed to cool quickly, gebildet *Schlackenartiges Glas,* dem Aussehn nach nicht verschieden v. *Obsidian.* Wenn abgekühlt in grösserer Masse u. langsamer, kehrt es zurück zu steinigem Zustand. Während dieses Processes *kleine globules* erscheinend, erst sehr klein, wachsen durch successive formation äusserlicher concentrischer coats, wie die einer Zwiebel. Wie die external coats successively gebildet, scheinen die innern to coalesce u. to disappear, so dass schliesslich Anzahl solider balls gebildet, each enveloped in several concentric coats. Wie diese balls zunehmen in size, berühren sich ihre external coats zuletzt u. drücken sich wechselseitig zusammen. In a *layer v. equal sized balls* jeder Ball berührt exactly durch 6 andre, u. wenn diese dann comprimirt durch eine gleiche Kraft wirksam in jeder Richtung, wird jeder *ball zusammengequetscht in reguläres Sechseck.* Aber dasselbe Resultat erreicht durch gleiche expansive Kraft vom Centrum jedes ball wirkend, od. von Tendenz zu unbestimmter Ausdehnung in ihren concentric coats. Daher *jede spheroidal mass verwandelt* in *kurzen hexagonal Pfeiler* (pillar). Wenn viele piles of balls, ||227| eine über der andern, jeder ball ruhend direct u. centrisch auf dem unter ihm, so haben wir *lange Colonne dieser hexagonal joints,* top u. bottom jedes joint, *flat, concav, convex,* je nach variations in Grösse u. Richtung des Drucks an den Enden der columns.

Diese Erscheinung v. *globular concretionary structure* zweifelsohne nur ein Fall der Tendenz to form nodules, die viele rocks besitzen, wo sie nicht, wie bei Basalt, Columnar structure erzeugt.

Die columnar form nur ein Beispiel v. *prismatic jointing,* existirend in vielen rocks ohne Tendenz zur Production regelmässiger articulations, noch Vorkommen v. nodular balls mit concentric coats. Ist selbe Tendenz Colonnen zu bilden, während die Substanz consolidirt, wie bei *Stärke;* bei

letzterer scheint die columnar structure Tendenz zu haben to *radiate v. gewissen Centres;* selbe Tendenz oft sichtbar bei *Basalt* u. andren igneous rocks.

Pillars of Basalt gewöhnlich 6-18 Zoll in Diameter, wechseln in Länge v. 1 Zoll od. 2 zu 100 od. 150, or manchmal, nach MacCulloch, zu 400 feet.

Columnar Greenstone gewöhnlich on a larger scale, die *pillars manchmal 5 od, 6 od. 8 feet in Diameter,* u. die columnar *form des rock* oft wahrnehmbar at a distance. Fast aller *Grünstein Tendenz sich zu zersetzen* m *abgerundete spheroidal blocks.*

Felstone (Felsit) oft auch sehr schön columnar; admirable Beispiel davon in a small pass *südlich von Lough Gitane* (bei Killarney) wo die columns 200 feet long. Grosse Massen v. columnar Felsit auch about *Snow don* u. andre Plätze in *North Wales.*

Syenit von *Ailsa Craig,* in the Firth of Clyde, zeigt large rude columns, 9 feet across, and 400 feet hoch.

Slickensides:

(slick = Schlich, Erzschiich, Schlinch, Schlamm:)

Bes. unter igneous rocks, die surfaces der joints, sowohl as die opposite walls of "faults", überkleidet mit *a film mineralischer Materie* (Kalkcarbonat, Epidot, Haematit, etc) *mit very distinct parallel striae.* Diese *striated surfaces* heissen *slickensides,* kommen *reichlicher vor in districts sehr afficirt durch movements of disturbance.*

Cause of Joint Structure:

Augenscheinlichste: Contraction eines Rock während seiner Erhärtung (Consolidation). *Mud* od. *Thon* berstet (cracks) beim *Trocknen; geschmolzner rock* schrumpft zusammen u. berstet *beim Abkühlen.* Eine Hauptschwierigkeit bei large *castings* (Guss, Gussstücke etc) ist die Formation v. cracks (Rissen) zu verhüten, u. diese Schwierigkeit nimmt zu mit bulk des Materials. Man hat manchmal versucht die Schlacken ("slags") v. Eisen-Hochöfen zu vernutzen, in dem man sie in *moulds* (Form, Giessform, Model) fliessen liess; in South Staffordshire z.B. versucht sie rinnen zu lassen in moulds v. Grösse v. large building stone, u. a *large wall made of these molten blocks.* Aber der Versuch aufgegeben, weil nach kurzer Zeit die *blocks crumbled* in *kleine cuboidal fragments,* in Folge der *zahlreichen kleinen concealed "joints"* die sie durchkreuzten.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

Examinirt man *neu gebildete beds v. Stein in den kleinen Inseln auf Corallenriffen,* so findet man sie stets getheilt durch joints wie andre rocks. Die *Consolidation solchen Steins* offenbar geschuldet der *Wirkung des Regenwassers* auflösend Theil des Kalkcarbonats u. es wieder ablagernd als Cement, so zusammenbindend den früher *incohärenten Corallsand;* denn der Stein ruhte generally auf, u. umgekehrt von, Corallsand welcher noch incoherent. Unter den *Korallinseln auf der nordöstlichen Küste* | 12281 *Australiens* beobachtete Jukes verschiedne Steinbette ruhend auf einander, jedes mehr [als] 1 Fuss dick, geneigt in Winkel v. 8° od. 10°, d.h. in selbem Winkel wie der slope des Strands od. Sandbank worauf sie ruhten. Hatten Aussehn in dieser Position consolidirt worden zu sein. Die joints, die sie durchsetzten, obgleich oft uneben u. gezackt, laufen in graden parallelen Linien über Räume manchmal v. 200 yards, od. soweit sichtbar, da ihre planes generally vertical, *ein set of joints laufend entlang der grössten linearen Extension der Masse (strike-joints), u. das andere set direct quer durch die ersteren, u. in derselben Richtung wie die Neigung der Masse (dip-joints).* In solchen Fällen kein andrer Ursprung der joints denkbar als *Wirkung der Contraction* bei Consolidation des Theils der Masse, *der verwandelt wurde aus losem Sand in soliden Stein.*

Alle joints in einer Masse brauchen keineswegs *gleichzeitiger Bildung* zu sein; die consolidation der Masse kann langsam od. graduell stattfinden, u. successive sets of joints producirt werden in verschiednen Zeiten während des Processes. Ein rock kann ausserdem in einer folgenden Periode mehr consolidirt werden wodurch a new set of joints produced in ihm. *Ausser Consolidation* joints producirbar in Felsmasse *in a state of tension von einer mechanisch expanding force.*

Die *short joints* beschränkt auf individual beds of stratified rocks mögen first formed sein bei der original consolidation eines bed bevor das andere auf es abgelagert, diese joints being then vielleicht ganz imperceptible divisional planes, ohne Zwischenraum zwischen den blocks. Ganze sets of beds dann später unterworfen to one, two, or more actions, producirend die larger joints durchkreuzend die ganze Masse. Noch extensivere joints können noch später entstanden sein durch die mechanical agency von Kräften wirkend auf die Erdkruste. In Theilen, wo die rocks unterworfen waren der *expanding power of heat* u. der bei deren Aufhören *folgenden Contraction,* können viel *zahlreichere joints die rocks gespalten haben in kleinere u. kleinere blocks,* wie manchmal sichtbar in den *aqueous rocks* in Contakt mit *trap-dykes* od. andern feurigen Massen.

Apparent Absence of Joints at great depths:

Beobachtet zuerst durch vein-miners in grossen Tiefen, dass in den tieferen Theilen der Minen die jointed structure of rocks fades away u. disappears. Wahrscheinlich verhält es sich damit so: Alle »joints« nah der Oberfläche mehr od. minder unter Einwirkung des Wetters. Die tiefer Hegenden rocks können ebenso sehr durchkreuzt sein von joints, sind aber *rein mathematische planes of division,* die faces der blocks adhering so closely als ob sie nicht existirten, bis das Wetter sie erscheinen macht, od. Irgend eine Kraft die blocks auseinander reisst.

Surface exhibition of Joints:

In einigen Plätzen die jointed structure der rocks selbst den ungeologischen Beobachtern auffällig. *In Van Diemen s Land,* an Platz benamst *Eagle Hawk Neck,* der rock, wovon grosse surface blossgelegt bei niedrigem Wasser, so regulär durch *»joints«* geschnitten in gleiche cubes, v. about 1 foot in the side, dass lokale celebrity geworden under Namen: die *"tessellated* (gewürfelt, schachbrettartig, eingelegt) *pavement".*

Natural Erosion of Rocks in consequence of Joints:

jointed structure of rocks erleichtert ihr removal by natural *causes, wie ihre artificial Extraction durch quarryman.* In *cliffs* leichte unterminirende Action, wenn sie zufällig cuts back to sehr verticalem od. hochinclinirtem joint, running parallel dem shore, verursacht den ruin von grossen Felsmassen. Oft auch, ein langer Felsstreifen (strip of rock) zwischen 2 wohlmarkirten ||229| joints, closer than usual together, u. laufend ins Land in rechten Winkeln zur Küste, *has been entirely cut out,* Access gebend der eroding action der breakers tief hinein zwischen die rocks auf jeder seiner beiden Seiten.

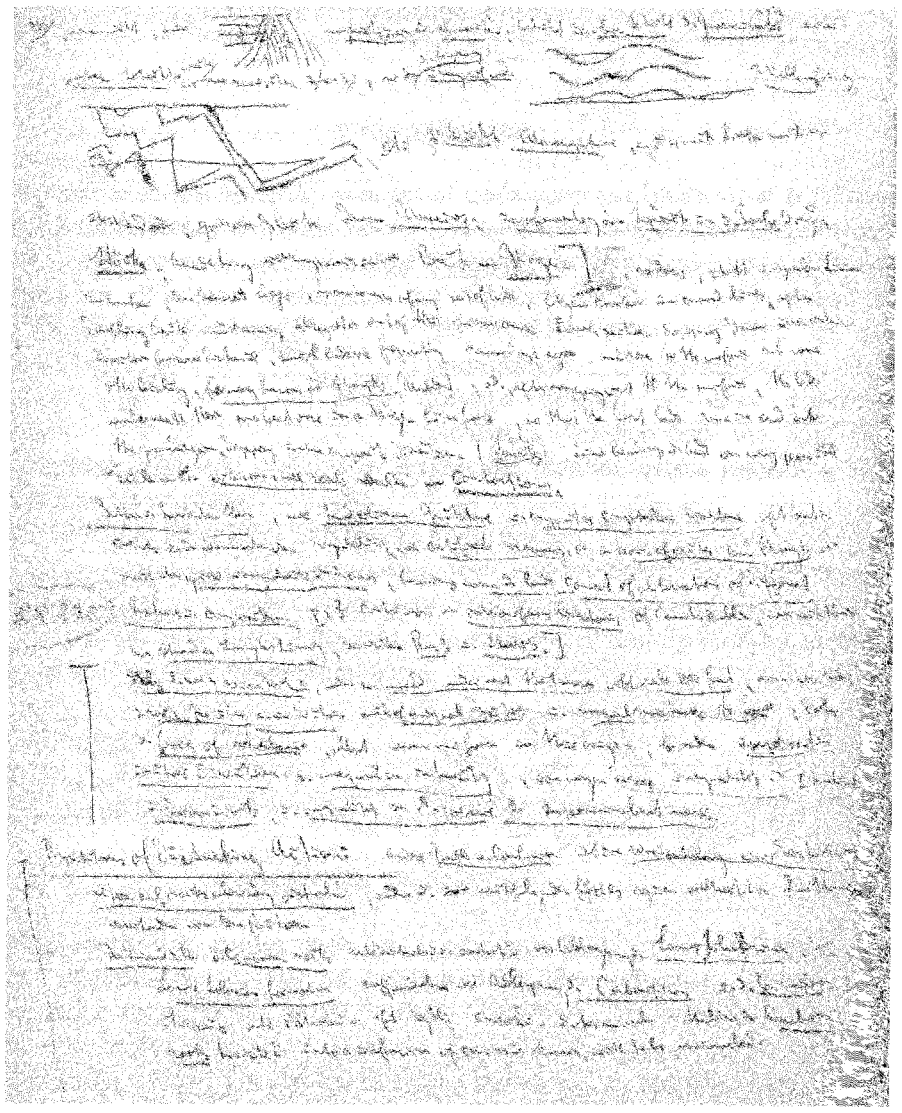
Auch harter Fels, wie *Quarz-Rock* od. *crystallinischer Kalkstein,* leichter fortgeführt durch breakers od. andres sich bewegendes Wasser, wenn zerschnitten durch many joints in Blöcke von convenient size u. shape, als viel nachgiebigerer rock, der massif u. nicht jointed, od. mit wenigen u. weit entfernten joints, u. zugleich mit den sides der blocks sehr close together, so dass Wasser u. Luft nicht leicht Zutritt dazu erhalten. [174-185]

III) Inclination of Beds,

The dip and strike of beds:

"Dip" (Neigung, Fallen) 1st die Inclination der beds In die Erde hinab, wird gemessen durch den *Winkel zwischen der plane der beds u. der des Horizonts.* Das Entgegengesetzte von *"dip"* ist *"Rise";* der Platz wo jedes bed *rises out to the surface of the ground* heisst sein *"outcrop"* oder *"basset".* Such and such a bed *"crops out"* to the surface; and we speak of the *"basset" edges* of the beds.

Strike (Streichen der Schichten): Die *Linie in rechten Winkeln zum dip,* d. h. die *line of outcrop of a bed along a level surface;* is described by its line of compass bearing, true or magnetical. (Geologen brauchen generally *true compass bearings).* Die coal miners nennen dies die *"level bearing" eines bed;* zieht man Linie od. treibt man eine Gallerie entlang einem bed exact in rechten Winkeln zu seinem »dip« od. inclination, so muss es on a true level (Niveau) sein od. keine inclination either way sein. Der *strike* eines bed coincidirt nur mit seinem outcrop wenn die Oberfläche des Bodens *horizontal* ist. Ist sie hoch geneigt, so weicht der outcrop des bed ab vom true strike in Proportion zur Neigung der Oberfläche u. *coincidirt mit »dip«,* wenn die Oberfläche senkrecht wird. *Dips* ein bed *due North,* so its inclination *due east,* u. *dips* es *due South,* so its inclination *due west.* Mit *direction des "dip"* eines bed, known the exact bearing of its *"strike";* aber nicht umgekehrt; wenn man nämlich nur *»strike«* kennt, so kann der dip das bed *incline* auf *beiden Seiten der line of strike,* u. to *any amount* from the *horizontal plane.* Vor allem also *dip* aller stratified rocks zu bestimmen bei Feldarbeiten; aber das *amount of dip,* d.h. der Winkel zwischen plane der beds u, der des horizon, nicht mit minute accuracy (ausser in besondren Fällen) zu bestimmen, da er beständig variiren kann zum amount v. 3° od. 4°.

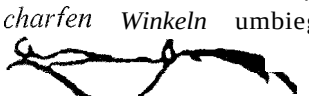


Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 230

Inclination of beds

Contortions:

Wo weder strike noch dip von set of beds constant bleibt über beträchtliche Oberfläche; die beds bent u. twisted about *(gebogen* u, *geknickt)* wo nicht nur stark *wellenförmige* Biegung, sondern Schichten sich *unter charfen Winkeln* umbiegen: die Wellenthäler *a b a = Mulden,*



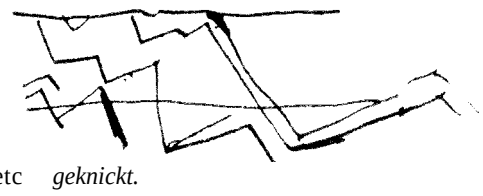
die *Wellenberge* a c *Sättel;* Ist der unmittelbare Zusammenhang einer Schicht gestört, so dass dieselben Schichten jenseits erst um ein *Be-*

^

stimmtes höher od. tiefer wiedergefunden werden, nennt man dies Verhältniss *Verwerfung;*

wenn Reihe Schichten unter sich v. *parallelem Verlauf - gleichförmig;*

12301 wenn nicht, wie *ungleichförmig* od. *abweichend;* bedeckt die *obere Schicht* den *Querschnitt* einer untren *Schichtenreihe,* wie zwischen 2) und 3), so die Lagerung *übergreifend.*



wellenförmig, etc *geknickt.*

Massengesteine, endlos nach Tiefe sich erstreckend; grössere Gebiete davon *Massivs; zapfenartig od. konisch in die Tiefe* dringend, *Stöcke;* Ausdehnung vorzugsweise in die Breite - *Gänge;* so dass, statt in graden Linien zu laufen, die basset edges, or outcrops of any set of beds, folgend crooked u. curved lines, often doubling back and running altogether out of their former course. Ferner, nachdem dipping down in a certain direction for some distance, such beds are frequently curved up again, and rise to the surface at some other locality, *forming basins od. troughs* (Mulden); od., after cropping out to the surface, the beds underneath them are bent over in a ridge-like form, so that the first beds come in and take the ground again, dipping in an opposite direction. *(Saddles)* Diese bendings der beds on every possible scale … *when on small scale* called - *Contortions.*

Betten v. härtestem Stein, wie *hard siliceous Gritstone* u. *compact or crystalline limestone* oft bent in curves v. der wunderbarsten regularity, wie *artificial masonry,* or a *series of arches and troughs* … meist aber *grosse irregularity in den curves,* besonders *wenn die beds consist of al-*

i er nations of different texture u. composition. (z.B. contortions in *carboniferous limestones* of County Dublin, wie sichtbar am *Strand v. Loughshinny,* zwischen *Rush* u. *Skerries.)*

Als die rocks so contorted, wurden sie *buried under vast thicknesses, oft viele 1000feet,* von anderm rock; die *rocks über u. unter ihnen* auch *of unequal densities* u. *unequal resistances to force;* daher die *forces of disturbance,* selbst wenn uniform in their origin, wurden *complicated in ihrer Direction* u. *unequal in* intensity, von wegen *dieser inequalities in Struktur u. Position der rocks,* u. *inequalities in dem pressure der superincumbent masses.*

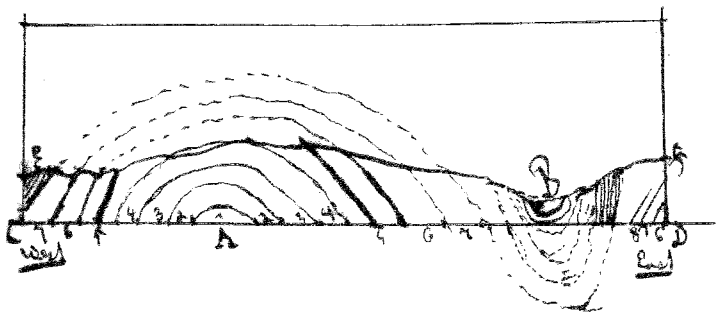
Repetitions of disturbing Action:

Andre *Quelle v. Confusion* ist die *Wiederholung einer disturbing action auf rocks already disturbed,* indem die nachfolgenden forces agiren vielleicht in Richtungen verschieden von den früheren.

In Irland z. B. die *Cambrian rocks* sehr disturbed u. contorted vor Ablagerung des *Lower Silurian,* die *Lower Silurian formation* suffered ebenso vor Ablagerung der *Carboniferous* u. die *Carboniferous* ihrerseits sehr disturbed u. oft highly contorted. Daher an vielen Stellen die *Cambrian rocks* twisted into a confusion of curves u. knots, nicht to be unravelled. |

|231| Anticlinal u, Synclinal Curves:

{"Saddle" u. *"trough"* oft gebraucht f. external forms of ground in *directem Gegensatz zur innern Struktur;* z. B. a *saddle-formed hill* erhebt sich oft über einer *geologischen Mulde,* od. ein Muldenförmiges Thal läuft entlang der Axe einer *anti-clinal od. saddle like curve* in den beds. Aber im richtigen Sinn: *synclinal* mulden- u. *anticlinal* sattle förmig.)



Wenn die *curves der rocks of longer extent* heissen sie nicht mehr *contortions.* Wenn die curves long extented axes haben, d.h. die beds *bent up into ridges* od. *down into troughs, continuirend auf beträchtliche Längen, in Proportion zu ihren Weiten,* so heissen sie *anticlinal* and *synclinal curves;* A Ist *anticlinal,* B Ist *synclinal* curve; die beds *6, 7, 8* repeated on each side der curve; auf der einen Seite der beds arches, auf der andern troughs; die *imaginäre Linie,* die durch A u. B läuft, u. auf welcher die beds may be supposed to be bent, heisst die *Achse der Curve;* sie may *horizontal* oder *geneigt* sein; wenn *horizontal,* wird die *Section queer durch sie* geschnitten; dieselben Beds schneiden, wo auch genommen, die variations in its outline being only those of the ground; wenn die Achse geneigt, different sections will cut different beds, auch wenn outline of the ground remain the same.

Wenn *kein Diameter* der *curved area* viel longer als der andre, so heissen die curves *domeshaped elevations* od. *basin-shaped depressions.*

Die Achse einer anticlinal od. synclinal curve läuft nothwendig in der *Richtung des general strike der beds;* aber oft *minor curves,* deren Achsen *schief* zum *general strike,* od. selbst in der *direction des dip of a mass of beds.* Diese of minor importance.

Uniclinal Curves:

Word zuerst used by Darwin in »Geology of South America«; zur Bezeichnung eines *single fold in rocks,* ohne *entsprechenden counterfold in any direction.*

In der *Isle of Wight* f.i., die *beds horizontal gegen Südende der Insel, plötzlich dip in ihrer Mitte in high angle to the north,* u. dann *quickly recover ihre Horizontalität gegen Nordende der Insel.* Diese *uniclinal curve* verursacht die *beds* which *cap the hills in the south to be deep below those forming the low ground im Norden der Insel.*

Inversion of beds:

Diese flexures manchmal so gross, dass sie actual inversion der beds produciren, *so that the lower surfaces appear in some places to be the upper ones.* So wird die *apparent order of superposition eines set of beds* in some localities *the inverse* des wirklichen, *observed wo die beds undisturbed.* I

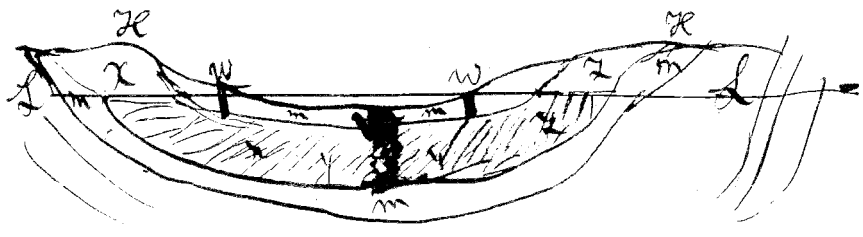
Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

12321 *In Theilen der Alpen* inversion hatte Statt auf solcher grossen Stufenleiter, dass ganze Distrikte ihre beds uptilted haben u. bent back in solcher Weise, dass die *unteren beds* scheinbar ruhen auf denen, die ursprünglich auf ihnen abgelagert u. die unteren als der obere part der Series erscheinen.

Gelegentlich in Kohlenminen, z. B. in *Belgien* u. *Südwest v. Irland,* inversion v. beds bemerkbar; *coalbeds* manchmal gefunden mit *"coal-seat"* uppermost u. *"coal-roof* undermost. In einem disturbed Theil des *Süd Staffordshire coalfield,* dasselbe Kohlenbed *dreimal* durchpassirt durch denselben *vertical shaft,* erst in seiner *richtigen Position,* dann *inverted,* u. dann *again right side uppermost.* Muss daher have been bent in Form von S oder Z; *kein blosser "fault" kann so bringen dasselbe bed 2mal into a vertical shaft.*

Artesian Wells:

Artificial Wells known as Artesian von Provinz Artois, wo first used, sunk in Distrikten wo die rocks have been bent into a basin-shaped curve.



Series of beds, einige *porous,* sei es in Folge v. open grain, od. der joints, die sie durchsetzen, andre *impervious to water;* bent into form of a *basin* mit a *qua-qua-versal dip towards a central part {qua-qua-versal dip* or *inclination on all sides,* wo die axes become mere points or centres, von od. wozu die Beds geneigt), u. die *porous beds rise into higher grounds als der central part,* dann *Regen, der auf ihr outcrop fällt,* sinkt in Theil ihnen entlang *unter dem impervious covering,* bis a *basin-shaped sheet of water* unterhalb accumulirt, wie im bed X Y Z. Dies Wasser mag ganz saturate das *porous bed* bis zu a certain level, wie L L z.B., kann aber nicht sich zur Oberfläche erheben von wegen des *impervious bed* m m über ihm. Wenn das impervious downward curved bed pierced by a bore-hole strebt das Wasser im hole zu steigen bis zu Niveau L L, u. dies mag in einigen Fällen

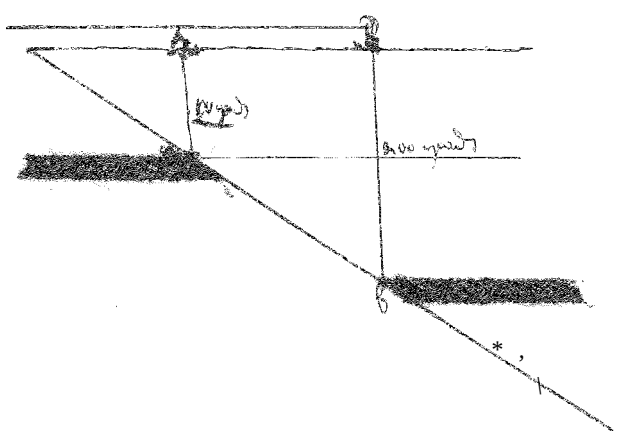
wie in figura über dem Niveau of the ground in the low central region sein. Porous beds indicated by X Y Z. Wellen W W W sunk durch das *upper impervious bed,* Wasser steigt dann *bis surface with a jet wie in Central Well, up to the Surface,* wie in *W zur rechten* Seite, od. up to the Water-level L L in W zur *linken* Seite. Without some such arrangement der beds below ground, kein Grund f. Steigen des Wassers to surface in any bore-hole, wie tief letztres auch carried. [186-197] |

|233| *IV) Faults or Dislocations.*

Faults.

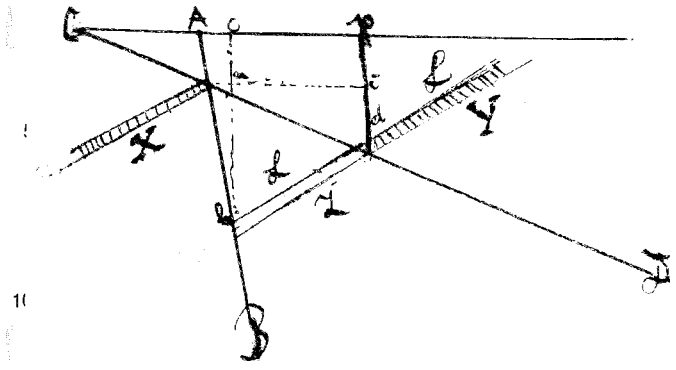
Die force sufficient to raise vast masses of solid rock v. immense thickness into the air, um trocknes Land zu bilden, u. sie *zu falten in Krümmungen* (bends) u. *Contortions,* auch hinreichend sie zu *bersten* u. *durchbrechen.* Häufig daher *cracks* durch grosse dicke Felsmassen laufend, offenbar fractures caused by disturbing force. Manchmal blose *fissures* (Spaltungen); häufiger nicht nur a *severance,* sondern *a displacement der severed rocks.* Früher continuirliche beds jezt *auf different en Niveaus auf den entgegengesetzten Seiten der Spaltung - viele Fuss, oder hunderte v. Fuss über od. unter den parts womit sie früher continuous. In solchem Fall heissen die Fractures: "Faults"* od. *"Dislocations";* die *Minenarbeiter* in verschiednen Distrikten nennen sie ausserdem *"Slip", "Slide", "Heave"* (Verwurf, Verwerfung, Verrücken, Verschieben, Uebersetzen), *"Dyke", "Thing", "Throw"* (Burst), *"Trouble",* "Check" etc.

The Throw of a Fault:



Der Betrag of dislocation (producirt durch fault), gemessen in vertikaler Richtung is throw of the fault; z. B. bed of coal, cut by a fault at a, 100 yards von surface od., wenn die wirkliche surface nicht horizontal, von an assumed horizontal datum line A B, u. der andre Theil des bed, unmittelbar auf der andern Seite des fault, at *b, 200 yards* unter der Unie A B, so *throw of the fault = 100 yards,* unabhängig v. der lateral distance *von A to B* entlang der Oberfläche, oder von *a to b* entlang des fault. Wenn dagegen die *outcrops* of *inclined beds* are cut by a fault, the *distance between the ends of any broken bed,* measured *on the surface, along the line of fault,* oft said to be *"the heave"* of the fault.

Je nach der Seite, wovon er betrachtet, heisst der *throw: "upthrow"* od. *"downthrow", "upcast"* od. *"downcast".*



A B u. C D parts of faults cutting the *coal* L. L., A B having a steep u. C D a much less angle of inclination. Der throw des fault A B measured by *a b*, der von C D durch viel kürzere Linie c d; dennoch die position der beds at X u. Y the same in beiden Fällen. Aber der part of bed lost to the miner by the steep fault A B, gemessen at the surface durch den space A o viel kleiner als der marked Z lost by the more gently inclined fault C D_5 measured at the surface by A p.

(The less faults are inclined from the perpendicular, the better for the coal-miner.)

Varieties of Faults:

23411) *Variation in Character of Faults from Nature of Rocks Traversed:*

Faults traverse a mass of rather soft and yielding beds of rock, wie z.B. *shales* u. *thin sandstones;* dann *fissures oft nur mere planes of divisions,* als ob der rock geschnitten mit einem Messer. In diesem, wie in andern Fällen die beiden contiguous surfaces des fault oft ganz smooth u. polished durch die enormous friction die statthatte, haben das Aussehn von *"slickensides" (polished or striated surfaces);* manchmal enden die *beds abrupt ohne distortion;* manchmal *bent u. distorted along the plane of the fault* to a certain extent.

Faults traverse very hard and unyielding rocks, wie *thick gritstones, hard limestones, oder siliceous slates* oder *penetrate gar igneous rocks,* wie *Granite* u. *Feisite,* dann die fissures viel weiter, oft sehr irregulär.

Fissures jezt meist gefüllt (obgleich manchmal *offen)* mit materials, either derived v. den Ruinen der adjacent rocks at the time of the fracture occurring, or afterwards brought into them.

2) Variation of Faults
in effect according to inclination of Beds traversed.

Beds selten in strictly horizontal position over any considerable area; daher zu studiren faults on inclined beds mit an *inclination varying in Winkel, Richtung oder beiden.*

3) Variations of Faults according to their direction,
number, inclination, and combination.

Longitudinal or Strike Faults, (verbergen oft Theile v. beds u. daher deren succession)

Single Faults.

Compound Faults.

Step Faults.

Relation between the Inclination of a Fault
and the Direction of its Throw.

Miners usually nennen *"hade"* u. *"underlie"* an *inclination from the vertical.* It is therefore the *complement of the dip which is the inclination from the horizontal.* If a plane dip at 60° from the horizontal, it will "underlie" at 30° from the vertical.

In inclined faults, the fault *"dips", "hades"* or *"underlies"* in *the direction of the downthrow. However inclined the fault, no part of any bed will ever be brought vertically under another part of it;* hence *superior beds can never be brought by a fault under those originally below them,* (small exceptions sehr selten; fault that produces them heisst dann *reversed fault)*

No Fault traversing any set of beds will make an acute angle with the same bed on both sides of the fault.

Trough Fault:

Faults gewöhnlich extend Indefinitely downwards; fracture u. displacement in any uncontorted set of beds disturbs all others below It bis to part wo another fracture occurs, producing an equal amount of displacement in an opposite direction. This junction between two opposite faults producirt was oft heisst a *"trough"*, die faults benamst a *"pair offaults"*.

Lateral Pressure.

Connection between Faults u. Contortions.

Vertical Extension of Faults.

Connection between Intrusion of Igneous Rocks and Production of Faults. I

1235j Verhältnismässig selten ein *greatly contorted district* u. *zugleich traversed by large faults;* andrerseits *wo district broken by faults, die masses of ground between the faults, meist nicht contorted:* Wenn die *internal forces of disturbance once break the beds,* any *further movement* will *increase the dislocations* rather than *produce curvatures. Tief-seated contortions* will *result in fractures der beds above them;* so one kind of movement stattfindend in einem Theil, u. das andre movement in einem andern Theil gleichzeitig. Dagegen nichts unwahrscheinlich in Unterstellung, dass *beds contorted in einer Zeitperiode später können fractured* worden sein.

Wie mit Bezug auf *lateral extension* unmöglich to *conceive displacement,* ausser in Folge *eines second fault meeting* the first, oder in Folge von *Ausbauchung (bulging) der Beds* entlang eines Theiles der Linie des fault, so mit Bezug auf *vertical extension of a fault.* W. Hopkins hat gezeigt, dass *fractures in der Erdkruste* statt haben nach bestimmten mechanischen Gesetzen. Wenn ein Landstrich v. unbestimmter Länge u. Breite, zusammengesetzt von set von fast homogenen beds, ursprünglich horizontal, u. nearly equally tenaceous all over, be acted upon durch *expansive Kraft von unten, wie ausgeübt durch elastisches Gas oder molten fluid,* werden diese beds gespannt (strained) so dass sie streben aufwärts auszubauchen, bis eine Anzahl *paralleler fissures* gebildet, *commencing at points below the surface and running up to it.* Sie mögen entweder dann oder später durchkreuzt werden durch ein andres set v.

parallel fissures in *rechten Winkeln* zum ersten set. Dies die *normalen Resultate,* die *complicirt sein mögen durch viele Unregelmässigkeiten* entspringend von andren Ursachen. Folgt, dass *displacement unter den fractured masses* nur statthat, *wenn 2 or more faults meet below, so dass sie die masses ganz v. einander trennen, u. Mittheilung an dieselben von ungleichen Bewegungen* gestatten, oder dass *faults graduell enden nach unten hin* (downwards) *auf Oberflächen von sehr curved u. contorted beds.*

Die intrusion v. igneous rock mag in einigen Fällen das *amount der dislocations vermehren;* aber nicht der lokalen Intrusion v. igneous rock zuzuschreiben v. ihnen unabhängige *effects of elevation* od. *contortion* oder *fracture.* Die Intrusion v. igneous rock zwischen andre Massen *ist selbst ein Resultat u. nicht eine Ursache von disturbance.*

Die *disturbances v. stratified rocks* vielleicht due *weit sich erstreckenden accessions of heat expandirend grosse Felsmassen aller Arten* u. zwar *gleichzeitig über grosse Räume,* u. *den nachfolgenden Contractions* wenn die *Hitze nachlässt od. verschwunden ist.* Kleine lokale intrusions of igneous rock können gedient haben als *stays* oder *wedges,* verhindernd die dislocated beds to settle back in ihre früheren places, aber die *intrusion of igneous rock during widely spread disturbance* eher Ausnahme als Regel.

Large intrusions grosser Granitmassen in Felsmassen über ihnen sind fruchtbare Quelle von Dislocation, 1) durch die *Expansion* der superior rocks in Folge der blossen irruption des bulk der geschmolznen Masse, u. 2) die *Contraction in Folge der Abkühlung dieser Masse,* Contraction oft bis $^{1}/_{U}$ der bulks dieser mass. Ferner wo *large mass erupted od. ejected über Bodenoberfläche,* kann the *withdrawal of its bulk leeren Platz im Innern* gelassen haben, der, wenn nicht wieder gefüllt durch andre igneous matter, *gefolgt durch subsequent sinkings* u. *dislocations of the rock over it.* |

12361 Faktisch jedoch in vielen Fällen gezeigt im *Geological Survey of the United Kingdom,* dass Massen v. igneous rock, ob contemporair mit den Betten worin sie liegen, oder später intrudirt in sie, *vor der occurrence offaults existirten* u. *selbst durchsetzt sind durch diese faults,* u. *"thrown"* durch diese faults ebensowohl wie die *aqueous rocks* womit sie associirt sind. Und in vielen Fällen die igneous rocks nicht nur afficirt durch *faults,* sondern ebenfalls *durch contortions auf grosser u. kleiner Stufenleiter.* Beweist, *dass die contortion erst begann, nachdem der igneous rock consolidated.* [198-218]

V) Cleavage and Foliation.

Bisher betrachtet *3 kinds of divisional planes* traversing rocks:
1) *congenital,* d.h. *planes of lamination and stratification;*
2) *those* necessarily *resultant* on consolidation - i.e. *Joint Planes;*
3) *Accidental* - wie *Faults.*

Jetzt zu betrachten 4) die *superinduced planes of division,* nämlich *planes of "cleavage"* and *"foliation".*

1) Slaty Cleavage:

heisst manchmal auch "transverse" cleavage: *tendency in rocks to split in sehr thin plates, in einer gewissen gegebnen Richtung,* unabhängig von *ursprünglicher Lamination od. Stratification* der Gesteine. Diese Structure bes. remarkable in *clay slate (Thonschiefer),* aber manchmal auch apparent in *Sandsteinen, Kalksteinen* u. in einigen *Trap rocks.* Wo diese cleavage existirt, stets am vollkommensten in den *finest grained rocks,* splitting them into an *indefinite number of thin leaves or plates, perfectly smooth and parallel to each other.* Je gröber der rock, desto entfernter von einander, rauher u. unregelmässiger werden die cleavage planes.

Dies cleavage kann zusammenfallen mit ursprünglicher Lamination des rock, oder sie schneiden in irgend welchem Winkel; *wenn sie durchschneidet (in Quere) das bedding des rock,* so meist *ausgelöscht* die *ursprüngliche Lamination des rock* (d.h. its Tendenz sich *zu spalten entlang der planes of deposition),* indem die laminae zusammengeschweisst werden; doch dies nicht immer der Fall; manchmal bleibt lamination neben sie durchsetzender cleavage.

Transverse cleavage in Sandsteinen theilt gewöhnlich rock nur in *grobe slabs,* indem die obern u. untern Oberflächen des Sandsteins oft brechen in Hundezahnige *indentations {Kerbung, Anschartung, Verzahnung).*

Transverse cleavage in Conglomerates durchschneidet nicht, wie bei *joint planes* der Fall, die *pebbles,* sondern machen sie in Relief hervorstehn.

Cleaved Limestone: mit dem *original bedding greatly obliterated u. obscured; bildet dicke u. uneven slates,* deren surfaces oft bekleidet durch *argillaceous films,* die manchmal der cleavage das exakte Aussehn von bedding ertheilen.

Cleavage bei Felsits (Feldsteinen) (zu *trap rocks* gehörig) gelegentlich, wenn sie sehr fme-grained, häufig bei fine grained *trappean tuff.*

Beim Durchgang durch beds v. verschiedner Textur, *ändern die cleavage planes manchmal ihre Winkel etwas,* mit Tendenz *mehr perpendicular* die gröberen als die finer grained beds zu durchschneiden. *Nähern sich planes of cleavage and of lamination* in Irgend einer locality, so scheinen sie manchmal *ganz zusammenzufallen,* als ob cleavage etwas von seinem Weg abginge, um mit bedding to coincide. |

12371 Die *feinsten u. grössten Dachschiefer bläulich, grau,* od. *blassgrün;* wenn *roth* od. *ganz black* werden sie mehr brittle, *zersetzen sich leichter,* wahrscheinlich in Folge v. Gegenwart von Peroxid of iron im ersten Fall (roth), von *kohlehaltiger Materie* Im zweiten *(schwarz).*

Die bands called *"stripe" (Saumstreifen)* des slate mark *its original stratification;* aber auch andere bands of colour oft In slate rocks; zeigen nur the original *"layers of deposition"* In rock, wenn sie coincide with *bands of various texture,* d.h. layers of finer and coarser grain.

Direction of Cleavage Planes:

im allgemeinen constant über beträchtliche areas, retaining the same compass bearing durch whole mountain chains hindurch, oder across large countries, *ohne Rücksicht auf contortions* ***u.*** *convolutions der rocks.* Eins der besten Beispiele hiervon *Süden v. Irland,* wo von *Dublin bis Mizen Head* u. *Dingle Promontory* die direction des cleavage selten variirt 10° von East 25° North, trotz Differenz der traversed rocks in lithologischem Charakter u. geologischem Alter. Einige local exceptions. *Diese steady direction* fällt *im Allgemeinen zusammen mit der der Hauptlinien oder Achsen of elevation and disturbance* which traverse the district, folglich mit *"strike" of beds.*

Nach Sedgwick:

1) *Strike der cleavage planes,* wenn gut entwickelt u. passirend durch well defined mountain ridges, *fällt fast zusammen mit strike of beds.*
2) der *dip der cleavage planes* (in quantity or direction) *nicht regulated by dip of beds,* indem die cleavage planes oft unverändert bleiben, bei Passage durch *beds, die ihr prevailing dip geändert oder contorted* sind.
3) *Wo die features des country* od. der *strike der beds ill defined, strike of cleavage* auch ill defined, so dass manchmal inclined zum strike of beds in beträchtlichem Winkel.
4) Stets *wenn cleavage planes* well developed *unter den feinen slate rocks, haben sie producirt ein neues* arrangement *der kleinsten particles des bed das sie durchsetzen.*

Origin of Cleavage:

Eine der auffallendsten Wirkungen des cleavage ist Production von Distortion (Ausrenkung, Verdrehung, Verzerrung) *auf Fossilien* od. andre kleine Körper eingebettet In den rocks, *dehnt sie aus, zieht sie, so zu sagen, in die Richtung des cleavage u. contrahirt sie in der entgegengesetzten Richtung.* Diese facts zuerst genau notirt durch *Prof Phillips;* darauf gestützt schrieb *Sharpe* die Production des cleavage zu der *Action grosser Kräfte, zusammendrückend* (squeezing) *die particles of rock in einer Richtung u. sie verlängernd nach der andern.* Aehnlich *Darwin* in seinen Observations in Südamerica. Später *Sorby:* Geht v. fact aus dass *Sandsteinbette,* vorkommend in slate, *contorted,* mit *Dicke contracted an den Seiten u. expanded at the bottoms and tops of the curves, deren Achsen* zusammenfallen *in Richtung mit den cleavage planes,* während die beds of slate *über* dem sandstone wenig, wenn überhaupt bent. Schliesst daher: *die particles of slate müssen comprimirt worden sein in rechten Winkeln zu den cleavage planes,* u. *verlängert entlang denselben,* so dass sie gequetscht werden konnten in denselben contrahirten Raum wie die contorted sandstones, ohne viele Biegung of their own bedding planes.

Tyndall producirte später künstlich perfect slaty cleavage, in Thon u. weichem Wachs u. andern Substanzen, indem er sie unterwarf to *pressure* unter Bedingungen erlaubend ihre *Expansion in Richtungen in rechtem Winkel* zur pressure.

Also unter physicists Meinung nun vorherrschend, dass slaty cleavage Resultat *mechanischer Kräfte acting auf Erdkruste.* Chemische action mag die mechanische begleitet haben od. ihr nachgefolgt sein.

Time of Production of Cleavage:

Slate kommt hauptsächlich vor in od. nahe bei mountain chains, od. Plätzen von Structure, wenn nicht Höhe v. mountains, gefunden *überall,* u. in *Formations jedes geological age.* In *British islands* fast nur in *Palaeozoic Rocks,* aber die *Andes of Chili* u. *Tierra del Fuego* enthalten *Thonschiefer* aus *Cretaceous age,* u. die *black slates* von *Glarus* (in Schweiz), mit eben so true slaty cleavage wie any in Wales, gehören noch späterer Periode an. |

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

|238| **2)** Foliation.

Wort zuerst suggested durch *Sedgwick,* (in his paper on *"Mineral Structure of Large Masses";* adopted v. *Darwin* in *"Geology of Southamerica".*

Foliation: "Separation into crystalline layers of different mineral composition", während *cleavage* a "tendency to split" *in a mass of the same composition.* Aber selbst wenn *»foliation« zusammenfällt mit ursprünglicher Lamination eines bed,* ist sie stets *a superinduced structure.*

Vergleicht man ein specimen von *echtem Schist* od. foliated rock mit einem von *Shale aus denselben Materialien, arrangirt in laminae nur durch den act of deposition,* Difference at once wahrnehmbar, obgleich schwer beschreiblich.

In *Mica-schist* tritt Mica auf nicht nur in *distinct Blättlein od. Flimmer (spangles),* sondern in *continuous folia,* mit ununterbrochnem micaceous lustre u. structure über die ganze Oberfläche des lay er.

In Gneiss, hat der rock firmer texture u. mehr krystallinisches Aussehn; manchmal durchsetzen selbst grosse distinct crystals eines od. des andern Minerals die folia, u. hier u. da die foliation mehr oder minder ausgelöscht durch weitere Entwicklung der krystallinischen Struktur.

Nach Sedgwick coincidirt foliation gewöhnlich mit cleavage u. ist nur weitere Entwicklung desselben Processes; dies unterstützt von *Darwin* u. *Sharpe;* er sagt, dass in vielen Fällen "die cleavage laminae coated over *mit Chlorit u. halb-crystallinischer matter,* die nicht nur define its planes, but *strike in parallel flakes* durch die ganze mass des rock".

Difference between Cleavage and Foliation:

Foliation a structure developed in rocks (wie cleavage) subsequent to their formation, *sie kommt daher nur vor in metamorphic districts* u. ist intim associated mit process of metamorphism. (sieh später daselbst.)

Wenn rocks, die bereits cleaved sind, werden *acted upon by any agency tending to metamorphose them* and *rearrange their particles in separate folia,* so mag *dies rearrangement* in einigen Fällen vorgehen *entlang den cleavage planes,* in andern *entlang* der original lamination. In einigen Districts mögen beide Fälle vorkommen, u. beide so mingled sein, dass schwer unterscheidbar wo Metamorphism sehr complete geworden.

Da die cleavage planes gewöhnlich *streichen mit der Hauptachse of elevation* und die *beds,* besonders wenn sie sich *vertikaler* Position nähern, *nothwendig denselben general strike haben,* müssen *cleavage u. foliation*

im allgemeinen einander *parallel* sein, ob die folia mit cleavage od. Stratification coincide.

In den *Hochlanden v. Schottland,* wo Metamorphism entwickelt auf grosser Stufenleiter, fällt *Foliation* zusammen mit *ursprünglicher Stratification* der rocks; bewiesen durch *Einschaltung der fossilifilerous Quarzrocks* zwischen den *gneissose rocks,* the foliation in the latter coinciding v/ith the *dip* and strike of the former.

Zu beachten mit Bezug auf cleaved u. foliated rocks, dass die rocks die sich nun zeigen at the surface, waren deeply buried zur Zeit, wo sie so affected, under thick cover of a rock jetzt removed.

Prof. Ramsay, in *Memoir on »North Wales«* (Memoirs of the Geological Survey, 3ª vol.) sagt: *"Stratification, foliation,* and *cleavage* oft sehr distinct; manchmal aber inseparable, d. h. schwer zu sagen ob *foliation u. bedding* coincide, od. *foliation u. cleavage,* od. *foliation* nothing to do with either." Er deutet an: dass zu *verschiednen geologischen Perioden* die different rocks die cleavage u. foliation zeigen, so *affected as to have these structures produced in them in different places.* [219-229] |

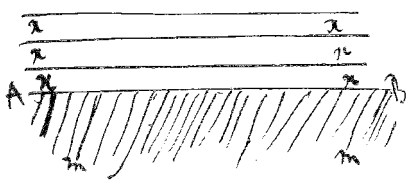
12391 *VI) Unconformability and Overlap.*

Unconformability: kömmt her von einer surface of "Denudation" gebildet auf einem set of beds vor deposition eines andern set upon them. Wenn eine Gruppe von beds ruht auf den denuded edges einer andern Gruppe, heisst die upper »unconformable« zur niedrigeren Gruppe. In meisten Fällen die niedrigere Gruppe »tilted« (gekippt, geneigt etc) bevor die Ecken seines beds denudirt wurden od. worn away, so dass marked difference in "lie" der 2 sets of rock; aber dies nicht wesentlich; *2 unconformable sets of beds* können *horizontal* bleiben od. später tilted worden sein, so that they dip at the same angle in the same direction. Allgemeinste Erklärung v. unconformability: *Wenn die basis eines set von Betten ruht an verschiednen Stellen auf verschiednen Theilen eines andern set of beds,* sind die so zwei unconformable zu einander.

Zwischen der Bildung der 2 groups of beds daher 2 Productionsperioden: die *Periode der Bildung der unteren* (at basis) *Gruppe* muss markirt gewesen sein durch grössere od. geringere Denudation.

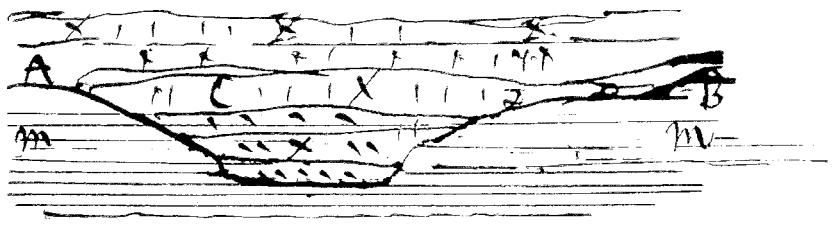
Overlap: dagegen nur im selben set of beds, or in different sets derselben conformable series.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology



Simple un con fo rmability.

Lower groups of beds m m uptilted u. denuded, so dass sie horizontale Oberfläche A B bilden, worauf die Beds x x x abgelagert; die lower beds können aber denuded sein, ohne gekippt zu sein aus horizontaler Lage (He), od. wenigstens so nah der Horizontalität bei Ablagerang der sie überliegenden beds, dass kein sensible difference entdeckbar Im "He" der 2 groups, an den Orten wo sie exposed.



Die beds mm horizontal; ihr surface AB worn an einigen Stellen In hollows u. cliffs, in or against which the beds x x deposited; wenn diese two sets of beds exposed an Stellen wo die surface A B horizontal *zur Zeit der Deposition von x x,* ihre *unconfor inability* mag nicht bemerkbar sein at first sight. Beispiel davon im South Staffordshire coalfield, wo beds XXX *coal measures,* beds m m *Silurian rocks.*

Manchmal *apparent unconformability zwischen different portions of the same set of beds;* aber dies nur larger examples of *contemporaneous erosion and filling up;* the surface of erosion in solchen Fällen producirt durch *lokale currents im Wasser worin die beds deposited;* während f. echte unconformability wesentlich dass die *beds lifted into dry lands, bevor atmosphärische od.* selbst marine denudation eine neue surface on them produciren kann; Meer kann das nur durch *effect of its breakers on the edge of a dry land.*

Sehr complicirte unconformability manchmal, z.B. *in Süden v. Irland;* dort Fälle wo die *Lower Silurian beds* ruhen unconformably auf den *denuded edges älterer Cambrian rocks,* während sie selbst präsentiren widely denuded surface für reception der *Carboniferous formation;* letztere wieder ruhn nicht nur unconformably auf den Lower Silurian rocks, sondern sind selbst greatly disturbed u. denuded, so dass vor uns in a small area Beweise von *3 verschiednen periods of elevation von seaformed rocks into dry land,* u. der denudation of their surface, each elevation having

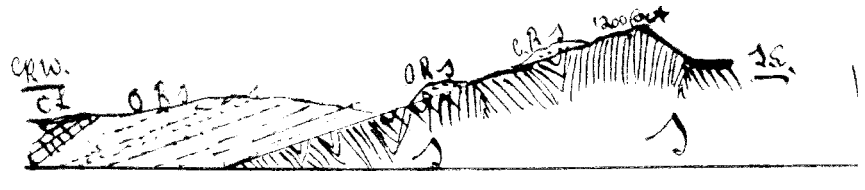
gone the extreme length of placing the rocks In some parts Into the vertical position.

Beispiel v. ihm Old Red Sandstone forming Inclined beds that cap the hills and rest upon the edges of highly Inclined beds of blue slate | 12401 belonging to the Lower (or Cambro) Silurian period.

Der *carboniferous limestone* v. Irland (Süden) stets conformable zum *Old Red Sandstone* unter ihm, obgleich er letzteren oft *overlaps,* in Folge der relativ small area worin der Old Red Sandstone abgelagert, während der *Carboniferous Limestone* viel weiter sich erstreckt. An einem Platz (auch an andern) bei *Taghmon* (County Wexford), a patch of the *Carboniferous Limestone* ruht direct auf den *Cambrian rocks,* at a distance of 9 miles vom Ueberbleibsel des Carboniferous limestone; beweist dass *the Cambrian* hier denuded *von seiner ganzen früheren Decke of Lower Silurian,* u. der *Carboniferous limestone,* spreading beyond the limits of the Old Red Sandstone, came to lie directly on the Cambrian. Beweist auch *denudation or removal des Carboniferous limestone* selbst, da seine jetzt getrennten portions *ursprünglich Theile einer continuous mass of limestone* covering the whole surrounding country.

Im Süden v. Irland, wenn man verfolgt die Grenze des *Carboniferous Limestone* u. *Old Red Sandstone* durch die *counties v. Kilkenny u. Carlow,* Lower Silurian even denuded to the extent of *laying bare the Granite* unter ihm liegend, vor der deposition des Old Red Sandstone, u. of the *subsequent overlap of the Carboniferous Limestone, u. its deposition on the bare granite* without the intervention of any other formation.

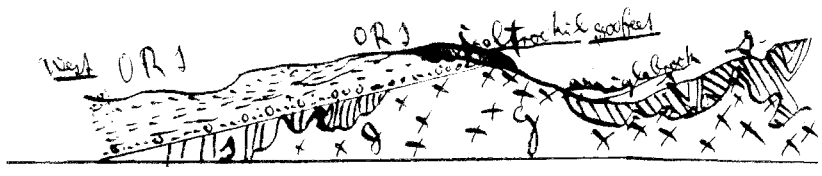
Freagh Hill, a few miles north of Thomastown, county Kilkenny.



S *Lower Silurian*
ORS *Old Red Sandstone*
CL *Carboniferous Limestone*

Die *Lower Silurian Rocks* were tilted u. contorted u. *a level surface formed by denudation across their edges,* worauf *abgelagert der Old Red Sandstone unconformably,* mit dem *Carboniferous Limestone conformably* upon it. Subsequent denudation *removed the Carboniferous Limestone*

von allem hohen Ground, u. Hess auch nur *patches vom Old Red Sandstone* zurück. Diese spätere denudation has re-exposed stellenweis *the old surface* of *Lower SUurian rocks,* worauf der Old Red Sandstone abgelagert war, aber weiter gegangen, denn das Thal am *South East end excavated in den Silurian rocks* durch diese subsequent denudation. *Das Thal existirte nicht zur Zeit der Deposition des Old Red Sandstone,* es wäre sonst damit wenigstens gefüllt worden, u. Theil davon würde jetzt noch darin sein.



Section from west to east through Coolroe hill and across the Arrigle brook near Glenpipe.

G. *Granite*
S. *Lower Silurian*
O. R. S. *Old Red Sandstone*

Diese section taken a few miles *south of Thomastown, wo denudation that had acted* previously *to the deposition of the Old Red Sandstone had laid bare a portion of the Granite. The Lower Silurian* rocks *traversed by granite veins in der Nachbarschaft* und, nahe beim Granit, *altered in Mica Schist.* Der *Old Red Sandstone andrerseits ruht undisturbed auf dem Granit; besteht hauptsächlich aus Granitsand,* enthält gelegentlich *Granitpebbles,* doch nicht so viele davon als fragments der slate rocks, wenn er auf diesen ruht. Der *Granit* zersetzt ||241| sich jetzt leicht u. verkrümmelt in Sand, wie gleichfalls apparently zur Zeit wo der *Old Red Sandstone* auf ihm abgelagert.

Unconformability and overlap

Section from west to East in County Car low

G *Granit*
CL *Carboniferous Limestone*
ORS *Old Red Sandstone*

"He" of the rocks in *County Car low*, ungefähr *15 miles von Thomastown*, wo *Granit* u. *Carboniferous Limestone* einander zur Seite liegen, bildend gently undulating ground, largely bedeckt mit limestone gravel, omitted in Diagram. Der limestone *dips gently vom Granit*, ganz unaltered by it, nicht traversed durch any veins desselben, offenbar deposited in Meer auf nacktem Granitboden, wie jetzt beds auf ihn deponirt werden könnten, wenn er wiederum depressed unter das Meer. Hier erscheint *kein Old Red Sandstone* von unter *dem Carboniferous Limestone*, wie der *Old Red Sandstone* gradually thins out and disappears as we proceed north von Thomastown. Da aber *Old Red Sandstone* wieder erscheint einige Miles weiter nach dem Westen, ist er introduced im Diagram, to suggest the probable mode of its occurrence in that direction.

Unconformability involves the Denudation und Submergence of Dry Land.

Denudation unterstellt Nothwendigkeit von Erhebung des rock into dry land, während die *Ablagerung eines unconformable set of beds* upon their new surface *subsequent Depression* beweist. Nöthig daher *lange geologische Periode of interval* zwischen *den Perioden of formation of sets of unconformable beds;* wir können erwarten in irgend einer andern Region *beds zu finden, deposited during that interval* u. vielleicht mit a regular conformability throughout.

Die Existenz des trocknen Landes manchmal noch durch andre Umstände bewiesen; z.B. im *Carboniferous Limestone* von *Dublin* findet man *Granit sand* u. *fragments* scattered; wahrscheinlich dahingebracht durch roots of plants, die irgendwo gewachsen auf Granitland, später hinabgespühlt in *Carboniferous Limestone Sea.*

Relative lie u, position of two sets of rocks können so curious u. unexpected history erzählen.

Practical Importance of the Subject:

)j(Enorme Geldsummen verwüstet in coal-mining allein aus Unwissenheit hierüber; In *Kenntniss Jukes'* allein *Summen so verausgabt,* die Revenue geben würden um *jährliche Kosten des Geological Survey des United Kingdom zu zahlen.* So costly shafts sunk, wo, wenn sie jemals durchbohren die *Triassic u. Permian rocks,* sie finden werden, dass *Coal measures längst removed* u. wo sie also stossen werden auf eine *formation that lies below the Coalmeasures.*

In *England many good workable coalfields* können existiren *unter the plain of New Red Sandstone,* aber die *total unconformability zwischen dieser formation u. aller unter ihr liegenden raubt die Schlüssel zur position dieser coalfields,* Ramsay schätzt dass die Totaldicke der überliegenden *New Red Sandstone* u. *Permian formations 5000* feet, bevor die blosse *Chance* of reaching coalfields may be attained. Gilt u. a. v. den *districts zwischen den coalfields* der *Midland Counties.*

Overlap:

andre Folge der elevation of rock Into dry land and Its subsequent de» pression beneath the sea. Er kömmt vor In *vollkommen conformable series of beds,* wenn die *oberen beds extend od. extended über weiteren Raum* als die niedrigeren, sei es in einer Richtung oder nach allen Selten. *Result graduellen Sinkens eines alten Landes* u. *graduellen Ausbreitens des Meers über seine sloping shores u. undulating surface,* so dass dies *Meer Area* continuirlich aber langsam extended, u. folglich auch die beds formed in that sea entsprechend expanded. ||242| *Die ganze upper series wird in sich selbst conformable* sein, aber *ruhen unconformably auf den rocks below.*

Wird eine so gebildete Bettmasse selbst wieder dislocated u. eroded, so kann das Aussehn der rocks schliesslich dazu verleiten, *unconformability* unter den beds der upper series selbst anzunehmen.

Erstens: Wenn die *beds des upper set,* die *direct* liegen auf den lower rocks an einer Stelle, *nicht dieselben* beds sind, die auf ihnen liegen an andrer Stelle, mag dies zugeschrieben werden der *unconformability unter den beds des upper set statt dem overlap.*

Zweitens: Diese graduelle Depression eines alten Landes kann verursachen *grosse changes in den lithologischen Characteren von wirklich gleichzeitigen beds* u. andrerseits *similarity in beds* deponlrt unter ähnlichen Bedingungen, aber *zu sehr verschiednen Depositionen.*

Z.B. als altes Land begann Ins Meer zu sinken, *gravels u. grober Sand an seinen Küsten* gebildet, schliesslich *compacted in Conglomerate u. Sandsteine.* Während die Depression fortdauerte u. die Küste zurückwich u. das Wasser über diesen Betten sich vertiefte, *gravel u. sand* nicht länger dort abgelagert, sondern *fine mud* od. vielleicht wachsen u. leben dort *marine animals* u. so *limestone formed. Grosse Dicke solcher Deposits* nach u. nach so *accumulirt über diesen Sandsteinen u. Conglomerates* welche ursprünglich dicht bei dem Strand gebildet. Aber während dieser ganzen Periode von Depression mag das Land, obgleich sinkend, nicht ganz versunken sein; die Küsten zurückgetreten, aber *Sand u. gravels* still forming on the new shores identisch in Charakter mit denen die auf den old shores gebildet worden waren. Diese *Sandsteine u. Conglomerate* jedoch obgleich genau gleich den ersten, u. schliesslich vielleicht gleich ihnen bedeckt mit ganz genau *similar shales and limestones,* wären nicht *dieselben beds* wie die ersten, *noch contemporain mit ihnen.* Die erst gebildeten beds lägen am *bottom der ganzen series,* aber die *zuletzt gebildeten* - producirt on the last bit of coast remaining perhaps - wären *near the top of the series.* Nichtsdestoweniger, wenn diese series of beds came *itself to be elevated into land,* tilted, contorted, fractured, u. denuded, u. distant portions of it left for examination, könnten Geologen leicht unterstellen *a succession of sandstones, shales, u. limestones,* von präcis denselben Characteren, occurring always in the same order, u. certainly belonging to the same formation, *to be separate parts of the same identical beds.* [230-238]

VII) Granitic or Hypogenous Rocks viewed as Rock-Masses.

Die *Granitic rocks* langsam abgekühlt, in *beträchtlicher Tiefe im Innern der Erdkruste;* die *vulkanischen rocks* were consolidated at the surface.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

Fundamental or Primeval Granite:

Alle *sands* u. *clays* müssen ursprünglich abgeleitet werden *von waste ir-gend eines igneous rocks,* um erst im Meer *abgelagert,* dann durch *ele-vation* etc als *geschichtete rocks,* als Bestandtheile des dry land, zu erscheinen. Einige müssen jedenfalls herstammen von *irgend einem Granit* od. *granitic rock* Wenn nicht, von welch andrer Quelle?

Ehe ein Sandstein od. Argillaceous Stone (clay etc) auf dem Globe existiren konnte, müssen einige *primitive Felsarten* dagewesen sein, enthaltend *Quarz, Feldspath* u. *Mica,* denn die ||243| allerältesten nicht metamorphosirten rocks enthalten *micaceous spangles, chips* (Schnitzel, Span, Splitter, Abfall) *einiger original crystals of mica.*

Dies notabene heisst nicht, dass *irgend ein jetzt uns sichtbarer Granit* Theil jenes *Primitiven Granit* ist; alle diese primitiven rocks können seit lang zerstört worden sein oder verändert u. mögen daher nicht nur unfindbar sein, sondern überhaupt nicht mehr existiren.

Wohl aber heisst dies, dass wie wenig stichhaltig auch bisherige Theorien über den *fundamentalen* od. *primitiven Character der Granite,* wie wir sie jetzt *vorfinden,* immerhin im Hintergrund derselben eine instinctiv richtige Anschauung sich verbarg.

Unter den Geologen herrschte früher Vorstellung vor, dass *der Granit, wie er jetzt an der Oberfläche erscheint,* Theil einer *Primitiven Felsart,* bildend eine *Fundamentalmasse* als *Basis aller andern Formationen.* Nach *Werner* war der Granit die erste Felsart *crystallisirt aus einer ursprünglichen Lösung (Menstruum),* u. ihm folgte nach *durch crystallinische Praecipitation* erst *Gneiss* (der in That metamorphischer Granit, besteht aus selben mineral ingredients, *Quarz, Feldspath, Mica,* nur andres arrangement, irreguläre, linsenartige layers, gefilzt, schistose Textur; andre *varieties of Gneiss* nur unterscheidbar *von Mica-Schist* durch gelegentliches Vorkommen von kleinen Blättern von Feldspath in Zufügung zu den *layers von Mica* u. *Quarz),* dann *Mica-Schist (Metamorphic Rock,* alternate layers von *Mica* u. *Quarz,* das Mica generally bestehend aus Anzahl von small flakes firmly compacted together u. *Quarz,* mehr od. minder ähnlich dem vein-quartz.)

Nachdem *Hutton* u. seine followers den *feurigen Ursprung* des Granits erkannt, wurde Granit gefasst *als Felsart zuerst* gebildet *bei Abkühlung der äusseren Decke des geschmolznen Erdballs.*

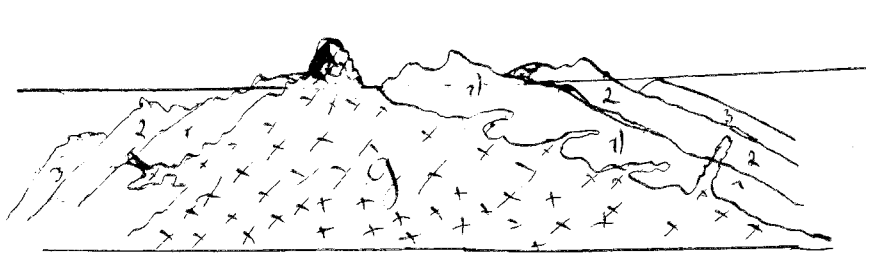
Wenn Erde ursprünglich eine *geschmolzene Kugel,* so fast unmögliche Unterstellung: dass die *Felsart zuerst gebildet auf ihrer sich abkühlenden Oberfläche - Granit.* Es giebt *kein Beispiel irgendeines igneous rock* con-

solidirt auf od. nahe der Oberfläche, der *solch eine solid krystallinische Masse* bildete. Die so erst auf der Oberfläche abkühlende (nach der Hypothese) *Feisart* - selbst wenn genau bestehend aus denselben mineralischen Bestandtheilen wie Granit - würde viel eher *schlackigen* (scoriaceous) *Trachyt* bilden, *Obsidian* od. *Bimsstein.* Selbst der *porphyrische Trachyt* - dem Granit am ähnlichsten - ist stets bereits durchgegangen durch Verlust einer *beträchtlichen ihn überliegenden Decke* (cover) vermittelst *process of Denudation,* wie in Fall von Mont Dor, u. ist stets *von Granit unterscheidbar* durch *Form seiner Crystalle* u. die *durch ihn zerstreuten quasi-schlackigen cavities.*

Aller echte Granit, ob gebildet durch Abkühlung einer selbsständigen feurigen Masse, oder durch die einer Masse geschmolzen *in situ,* consolidirt in *grosser Tiefe unter der Oberfläche,* daher *sehr langsam* u. *unter grossem Druck.* Richtig dass - (abgesehn von der *Erscheinung von Adern il dykes von Grünstein, die den Granit durchsetzen,* wie z.B. in Gegend nah bei Newry) - nicht bekannt irgend welche grosse Felsartmasse *unterhalb* einer grossen Granitmasse; bei noch so tiefem Bohren durch Granit durch würden wir schwerlich auf etwas anderes stossen - hätten wir Mittel so tief zu gehn - als auf noch im Schmelzen begriffne Masse, die wahrscheinlich wieder nichts anders wäre als unkonsolidirter Granit.

Daraus folgt keineswegs, dass die Felsarten die wir irgendwo auf Granitmasse ruhend finden, die *tiefsten* od. *ältesten Felsarten* sind, oder *unter* alle andern Felsarten, Granit ausgenommen, passiren. In vielen Fällen wo ächter Granit an der Oberfläche erscheint, hat er *durchsetzt grosse Dicke geschichteter Gesteine,* die also *vor ihm* existirt haben ||244| müssen, od. *älter sind als die Consolidation des Granits.* Ferner nachweisbar, dass *verschiedne Granitmassen* an die Stelle gebracht worden sind, wo sie jetzt existiren, u. *consolidirt* haben *zu sehr verschiednen geologischen Perioden.* Sie *durchdringen nicht nur sehr verschiedne Formationen,* sondern der *Granit,* der *eine Formation durchdringt,* war nicht *nur consolidirt,* sondern *denudirt vor der Ablagerung einer andern Formation,* die selbst an andern Stellen *von Granit durchsetzt* ist.

Position and Form of Granite.

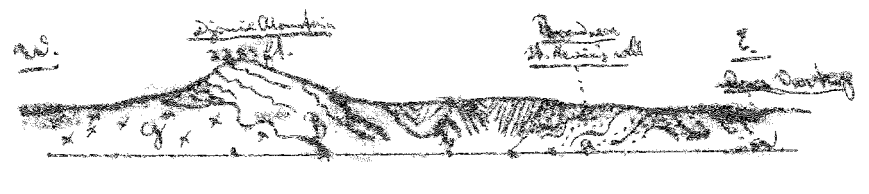


1) älteste *stratified rocks,* folgt 2) u. neuste 3); G mass of Granit bildend den Axis of a range.

Der *Granit* hier betrachtet als *a motive power* in *elevating or tilting other rocks* u. bildend *axis of mountain chains,* mit den lowest formations resting against It on each side, u. a regular upward succession as we proceeded from it. Diese Ansicht unterstützt durch das *gelegentliche Vorkommen von Granitmassen* ***im*** *Gentrum von Gebirgskette,* wo nicht nur die *uptilting action* ***am*** *grössten* gewesen, sondern auch *denudation.* Schien bestätigt durch fact dass *gneissose rocks* oft am nächsten zum Granit vorkamen, u. der *Metamorphism der rocks verschwand im Masse als sie zurückwichen vom Granit,* wobei angenommen dass *Gneiss* älter als *Mica Schist* u. *Mica-schist* als *clay-slate.*

Granit kommt in der That nicht oft in der oben angenommenen Position vor. Besten Beispiele für *mode of occurrence* von Granit, die von *Leinster* in *Irland,* u. von *Devon u. Cornwall* in *England.*

Leinster Granit.



Granitic District in *South East* of *Ireland,* erstreckt sich von *Dublin Bay* bis *New Ross in County Wexford,* grösste Oberflächeexposition von Granit in British Islands, *70 miles long, 7-17 miles wide.* In diesem Distrikt waren wenigstens *2 grosse geologische Formationen,* beide bestehend aus

Shales oder aber *Slates* und *Sandstones,* u. jede verschiedne 1000 Fuss dick, zur Zeit der Intrusion dieses Granits. Die *lowest u. älteste* dieser Formations the *Cambrian* und die *Lower Silurian* (auch *Cambro-Silurian* benamst), die an einigen Stellen *unconformably auf der Cambrian* ruht.

> *In der obigen Queer section durch den Douce Mountain* (County Wicklow) ist *a »Cambrian«, b » Silur ian«, B » Silur ian«* altered in *»Mica-schist«* u. *G »Granit«.*

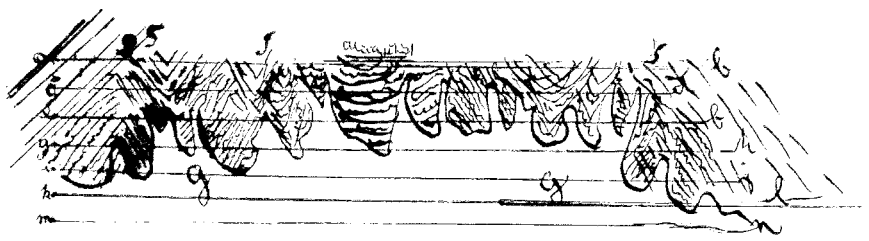
I *Nirgendwo ein Theil der untersten od. Cambrian* formation *ruhend auf od. kommend in Contact mit Granit,* obgleich sie (Cambrian formation) an einigen Stellen zum *Vorschein kommt binnen 2 od. 3 Meilen vom Granit,* wie gezeigt in Section. Dagegen *Lower Silurians* eingebrochen durch Granit u. durchdrungen von Granit veins; daher nöthig anzunehmen, dass der *Granit durchpassirt haben muss durch den Cambrian rock below.* Die Direction der *Länge der Granitexposure* N. E. by N, weil der *Strike der adjacent slates* näher N. E. od. even *E. N E.,* which is the *mean strike of their cleavage.* Diese *slates immediately* ||245| on *the flank des granite ridge* often dip from it at low angles, aber dip generally increases, je mehr sie von Granit zurückweichen, einige slates becoming vertical, od. even dipping into the granite.

Der Granit kann keine grosse allgemeine Hebungswirkung ausgeübt haben auf die rocks bei ihm, sonst wäre die Granitarea nun umgeben durch concentric rock gürtel (belts), der niedrigste dem Granit am nächsten, die andren neueren od. höheren weiter entfernt drüber. Der Granit scheint seinen Weg aufwärts gegessen zu haben durch alles was über ihm lag, langsam u. allmählig durchdringend in sehr unregelmässiger Weise, zahlreiche u. verschieden reticulated (netz-, rautenartig) veins hineinsetzend v. sehr verschiednen dimensions u. extent, u. wahrscheinlich viel verschlingend von ihnen in seine eigne Masse wie sie emporstieg. Diese *Massen* scheinen *geknickt u. disturbed gewesen* zu sein *vor der Intrusion des Granits,* angezeigt dadurch dass grosse Massen derselben dip down in den Granit hinein u. plötzlich gegen seine unregelmässige Oberfläche hin enden.

Das Ganze v. Wicklow u. Wexford counties nach Jukes underlaid v. einer continuirlichen Granitmasse mit sehr unregelmässiger Oberfläche, u. die *Form der Granitoberfläche mit wenig od. keiner Connexion mit der position der beds drüber weder in dip noch strike.* Noch hat die Intrusion des Granits Zusammenhang mit dem *Auftreten von Trappean rocks, {Fehlten* oder *Grünsteinen). Diese traps,* ob gleichzeitig od. intrusiv, d.h. erupted zur Oberfläche während der *Ablagerung der slates,* oder *thrust in among them* afterwards - waren alle in den slates vor der Intrusion des Granits. Nicht so mit den *"EIvans" (veins of quartzose porphyry)* u.

andren *granitic veins,* viele wovon sicher *contemporänen Ursprungs mit dem Granit,* oder *subsequent* to it.

Die weite Verbreitung der Granitarea unter der verschieden gekippten u. verwickelten Decke der Schieferfelsen (slate rocks) ferner wahrscheinlich durch die *Verengung der Blosslegung des Granits* dort *wo die gegenwärtige Oberfläche sich zu Gebirgen erhebt* und *ihre comparative Weite in den niedriger gelegnen grounds.* Im *low ground im nördlichen* Theil der Grafschaft *Carlow,* bis *nordwärts von Tullow,* ist die Granitarea *17 miles weit,* u. ihre centralen Positionen sind ganz frei von belts od. patches von mica schist. Wie aber der *Boden sich hebt nordwärts into Lugnaquilla* (3040 feet), oder südwärts in *Mount Leinster* (2610), wird die *Weite der Expo sure- Oberfläche des Granits* contrahirt zu 5-6 miles, u. die higher grounds are patched mit bands u. roundish spaces of Mica-schist. Wäre eine Decke v. additional 1000 feet od. so been left über diesen hills, so würde der Granit ganz durch Mica-schist verborgen worden sein. Die *Weite der low Granit area* dagegen due dem removal of some 2000 feet of cover welches früher die *Hügel v. Lugnaquilla verband mit denen des Mount Leinster.* Diese ideas as to the mode of occurrence der Wicklow granites illustrated in a rough u. general way durch folgendes Diagram:



P.elations zwischen *G, Granitmasse* u. S, überliegende *mass of slate rock,* die Zickzack lines zeigen an den Theil des slate metamorphosed in *mica-schist,* die *linien ab, c d etc* Oberflächen gebildet durch denudation.

Die *contortions in den slate rocks* wahrscheinlich von previous date, aber wenn ihre Production begleitete die intrusion des Granit, dann existirte keine nothwendige Correspondenz zwischen der *outline der Granit-Oberfläche* u. dem *dip der slates.* Die Zigzacklinien repräsentiren Ausdehnung wozu Metamorphism die slates afficirte u. verschwand im Masse wovon sie zurückwichen von Granit.

Die durch die lines a b, c d, e f, etc repräsentiren die *verschiednen Oberflächen produced on the rocks durch Denudation;* sie sind nie ganz horizontal, sondern wellenförmig in verschiednen Richtungen; ihre wirkliche Form variirt beständig u. unbestimmbar; man kann sie sich daher ebenso wohl horizontal wie anderswie vorstellen. |

12461 So lange *die Oberfläche repräsentirt durch a b keine Erscheinung* v. *Granit;* seine Existenz below jedoch indicirt, weil an einer Stelle der metamorphosirte rock zur Oberfläche kommt.

Wenn die Oberfläche worn down zu *c d,* die *blossgelegte metamorphic area* weiter u. *Granitader* erscheint hier u. da. Diese Granitadern zahlreicher u. larger auf Oberfläche *e f* während die represented durch *g h gewisse Weite der Granitmasse* blosslegt; diese noch weiter, wenn Oberfläche *ij* blossgelegt, immer weiter werdend auf den Oberflächen repräsentirt durch *k l* und *m n.* Die Oberfläche von *g h* zeigt die Sections (hochliegenden) queer *durch Lugnaquilla* (3040 feet hoch) während *ij* od. *k l* die *low lands* der County Carlow zeigt, wo das valley des Slaney die Granitarea durchkreuzt. Dies erklärt auch das fact, dass eine theilweise metamorphosirte Area hier u. da gelegentlich in den *lower slate countries* auftritt, ohne irgend eine Blosslegung von Granit, obgleich ein *unterirdischer* Bukkel (boss) *desselben* sich dort zweifellos gegen die Oberfläche an jener Stelle erhebt. Es erklärt ferner die Variationen in Weite des metamorphosirten Gürtels welcher den Granit der Hauptkette umgiebt u. die der outlying bosses. Wo der Granit langsam sinkt, ist das metamorphische Bett weit, wo er at a rapid slope heruntergeht ist das surface outcrop des metamorphic belt entsprechend verengt.

Aehnlich verhält es sich mit

Granit v. Devon u. Cornwall:

Die granitic exposures at *Dartmoor* u. die andern Massen, die jetzt sich zur Oberfläche erheben in *Devon* u. *Cornwall* sind nur die *unregelmässigen Knöpfe* (knobs) einer unterirdischen zusammenhängenden Masse. Die *slates dip on to an end* gegen diese Masse, deren irregulär geformte Oberfläche wenig Zusammenhang hat mit der Lage der beds des country. Diese beds may be "dog-eared" as it were für halbe Meile od. so unmittelbar auf den flanks der Granitbuckel u. hier od. da, je nach Umständen, mehr od. minder metamorphosirt. Jedoch der *allgemeine strike der rocks im Distrikt zwischen den Granitbuckeln* ist nicht durch ihr Auftreten afficirt. Die granitbosses sind *nicht umgeben durch concentrische Gürtel* of rock, so dass the lowest nächst zum Granit wäre etc.

Der Granit durchdringt die Coal-measures u. verhält sich genau zu ihnen wie zu den *Devonian Slates;* u. die Verhältnisse der älteren *igneous rocks* in den Devonian slates zu dem *neueren Granit,* u. der *noch neueren EIvans* zu beiden, entsprechen denen der corresponding rocks in Leinster.

Dennoch die *Zeit der intrusion der Granite v. Cornwall u. Devon* 1st viel moderner *als die des Graniis von Leinster.* Die *Old Red Sandstone* u. *Carboniferous Limestone formations* wurden direct abgelagert auf die *entblöste Oberfläche* des *Leinster Granit* u. *enthalten Fragmente davon;* während die *Granite v. Devon* u. *Cornwall* die *Formation der Coalmeasures* durchdringen, eine modernere Formation *als die des Carboniferous Limestone.*

Der *gänzliche Mangel von Conformität* zwischen der *unregelmässigen outline der Granitoberfläche* u. der *position der aqueous u. metamorphic slates* hat verleitet u. a. in den *Cornish Mines* Shaft zu senken, von dem man erwartete er würde nur in den slate eindringen, stiess aber unerwartet auf mound of granite; es ist ganz *möglich für beds to dip directly at* u. *into a mass of granite.*

Granites of Ulster:

Die *grünen Siliceous Slates,* die mit Ulster Granit in contact kommen, durchaus nicht durch sie metamorphoslrt; ihr *pure siliceous character* macht sie wahrscheinlich unalterable durch blose Hitze. Wo aber die Granite den *Carboniferous Limestone* durchdringen, sie verwandelt in a *greenstone* (nach deutscher Nomenclatur *Syenit),* containing *Anorthit* u. *Hornblend.*

Granit der Pyrenäen:

Masse der Granite intrusiv (bei *Cauterets in Pyrénées), with only one felspar.* Er durchschneidet u. entsendet *kurze Adern in die schwarzen slaty rocks* about it; wenn diese aber sehr arenaceous, ändert er sie fast gar nicht. Bei *Cauterets* würde die Gegenwart v, Granit nicht ||247| einmal vermuthet werden, wenn die Examination des slate-rock aufhörte 10 yards before coming to the granite, aber sobald Granit erreicht, hat der *slate-rock* den Charakter, den er für einige miles beibehält, sowohl auf Gipfeln der Hügel als in bottoms der tiefsten Thäler u. Schluchten.

Granit eher associirt mit älteren (tieferen) als mit neueren (höheren) rocks:

Es ist dies fact; Grund, well *Quelle des Granits das Erdinnere*, Um die höheren Schichten zu erreichen, muss es alle niedrigem durchdringen, die im Weg. Viele Granitinjections mögen nur gewisse Distanz from Innern erreicht haben, *nur die niedrigeren rocks* durchsetzend; die höheren aber kann er nie erreicht haben, ohne die unter ihnen zu durchsetzen; ferner folgts aus Natur des Granits. *Molten rock*, der die Oberfläche erreichte od. der Oberfläche nahe kam, würde bei Consolidation eher *Felstone trap* od. *trachytic lava* bilden als Granit.

Ferner, aller Granit, jetzt an Oberfläche gefunden, dort in folge grosser stattgehabter *Denudation.* Letzre legt den *lower rock* dem Auge bloss, während die ebenfalls vielleicht vom Granit durchsetzten *higher rocks* entfernt sind; ihre andern noch übrigbleibenden Theile befinden sich jetzt at a distance vom Granit u. besitzen keine Spuren seiner Durchdringung. *Wo die oldest or lowest rocks zur Oberfläche* herauf kommen finden wir am häufigsten Granit.

Metamorphischer Granit:

Einige Geologen halten allen Granit für metamorphisch; dies unzulässig, wo der Granit in grossen unabhängigen Massen auftritt, nur umgeben von blossem film of metamorphic schists, wie bei den *granitic masses of Feinster*, u. noch mehr bei denen in *Devon u. Cornwall* in England, u. nun gar bei denen von *Ulster* (Irland), wo selbst dieser metamorphic film fehlt. Wohl aber unleugenbar *in highly metamorphic districts* grosse Massen befindlich, die *Granit* sind u. doch *nur metamorphischen* Ursprungs sein können.

Wenn irgend welche *masses v. Sandstone u. Clay*, ursprünglich herstammend von waste eines granitic rock, ihre ursprünglichen Bestandtheile in der proper proportion zurückhalten, u. später Bedingungen untergehn welche sie induce wieder zu *crystallisiren in Feldspath, Mica u. Quarz*, so sie *zurückgebracht in die Form von Granit. Ginge dies vor in irgend wie grosser Tiefe*, u. passirten die Materialien durch einen *Zustand* approximativ *to fusion*, könnten *masses u. veins of that re-fused granitic material* leicht injicirt werden in die umgebenden rocks, u. alle *lokalen Phänomene begleitend die Intrusion of originally formed granite*, könnten *nachgeahmt*

werden. Selbst bei a *regular intrusive Granit* ist *traceable eine Art Re-action* der verschiednen Substanzen mit denen er zusammentrifft - for a certain distance - auf den Granit selbst. So nach Dr. Boase, wenn *Granit schorlaceous,* ist der *adjacent slate auch combinirt mit Schorl.* Dies *interblending, wo der Granit of igneous origin.*

Aber Fälle, wo Granit auf so grosser Stufenleiter auftritt u. der Uebergang v. unaltered rocks in Granit so graduell, dass die Granitmasse wirklich repräsentiren muss eine Masse im Zustand v. *vollkommnem Metamorphism.* Sehr gute Illustration davon in *County Galway. Recent work des Geological Survey* daselbst, unter *G H. Kinahan* u. dessen jüngeren Collegen, zeigt dort weit entwickelt *2 Sorten von Granit;* die *eine v. intrusivem Character,* entsendet Adern in die anliegenden rocks, u. enthält nur *eine Sorte Feldspath - Orthoclas; die andere* enthält *2 Feldspathe - Orthoclas u. Oligoclas,* der *Orthoclas oft vorkommend als grosse pink* (rosenroth, blassroth) Crystalle, dem rock ein *porphyrisches Aus sehn* verleihend. Wo die Junction dieses *porphyrischen Granits* mit den *metamorphic rocks* deutlich sichtbar, geht der *Granit insensibly* über in Gneiss; dadurch verursacht, dass die *flakes of mica* graduell Parallelism annehmen im rock, gebend ihm so mehr und mehr a foliated character, bis schwer zu sagen *wo er von Granit in Gneiss übergeht.* Solche Schwierigkeit existirt nie bei *echtem in trusivem Granit;* hier die Unterschiede as *definitely bounded* as imaginable.

Einer der ersten, der tiefere Untersuchungen on grosse granitische Areas anstellte, u. deren Verhältniss zum dip u. strike der surrounding stratified rocks, the late *Hay Cunningham* in: *"Memoir of* ||248| *Kirkcudbright"* zeigte klar, dass der *Granit v. Galloway* (in county *Kirkcudbright, Scotland)* nicht heraufgeworfen hindurch durch die *umgebenden Silurian rocks,* die in solchem Falle would *dip away* from the granite; dass umgekehrt die *Grauwacke* und *Shales* wieder erscheinen on the farther side des Granit, u. *mit demselben Strike* wie zuvor; dass in der That *der Granit einnimmt den Platz von soviel stratified rock.*

Es ist nun sicher festgestelltes fact dass *über weite areas Granit wirklich substituirt ist für stratified rock* u. dies, without the *mere disruption or displacement des stratified rock,* - dies fact fatal für die early notion, dass *Granit hervorgebrochen in huge molten masses durch die Erdkruste* u. dann ein *Hauptagent in the upheaval of mountain chains.*

Ob *Granit* zu betrachten als ein *rock connected with a vast highly heated granitic "magma"* (Gallerte) in der *Erdkruste,* and *slowly eating its way upward by absorbing the overlying rocks,* od. ob er in allen Fällen als a *truly metamorphic rock* zu betrachten, od. ob Granit *in beiden Wegen* gebildet, ist noch Streitpunkt in Geologie.

Granit adern:

Unterscheiden sich manchmal bedeutend In lithologischem Charakter von der parent mass woraus sie hervorkommen; enthalten *manchmal grössere u. vollkommenere Crystalle* der constituent minerals als findbar in der masse des rock; werden manchmal dagegen *more fine-grained* und *closer in texture,* scheinen ihr *Quarz od. Mica* od. beide zu verlieren. Die *more largely crystalline veins* kommen *meist im Granit* selbst vor, sind wahrscheinlich *keine intrusive veins,* sondern *veins of segregation* od. *selbst v. subsequent infiltration.*

Die veins, die vom Granit in surrounding rock ansetzen, müssen *intrusiv* sein, u. oft nachweisbar, dass *intruded zu verschiednen Perioden.* Sichtbar z.B. an den *Granitveins traversing Lower Silurian slate* (there altered into *mica schist),* on the shore beneath *Killiney Hill, County Dublin,* wo eine *fast horizontale large Granitader selbst durchsetzt durch eine andere verticale,* welche aufwärts endet in strings u. bands. Die *dunkeln lower Silurian Slate-rocks* sind alterirt in *glittering mica-schist,* mit Ausnahme von *little bands von finegrained siliceous gritstone,* die interstratified mit den clay-slates, und unalterirt. Einige dieser layers of mica-schist haben ihre Oberflächen bedeckt mit schönen *stellated forms of staurolite,* entwickelt in den layers welche die nöthigen Elemente zur Bildung dieses Minerals enthielten, während sie abwesend sind v. den intermediate layers. Diese schistosen rocks ganz umgeben vom Granit u. ruhen in Höhlungen desselben, obgleich their beds dip down to it.

In einigen Fällen scheinen diese intrusiven veins *den Granit selbst* zu durchschneiden, sind unterscheidbar in ihm durch difference of texture u. distinct bounding walls. In anderen Fällen blos Theil der external portion des Granits, der injecting in die umgebenden rocks. Die *später gebildeten veins,* die diese durchschneiden, nicht desselben Ursprungs. Sie u. die sehr markirten veins of *"Eurite"* od. *compactem Granit,* oft traceable durch den gröberen Granit, u. manchmal selbst wieder traversed durch similar veins, scheinbar v. späterem Datum, sind wahrscheinlich nicht v. viel späterem Datum als die Intrusion der Hauptmasse des Granits. Möglich, dass *bei erster Consolidation der höheren Portion des Granits, cracks* u. *fissures* statthatten, in welche injections des noch molten rock hineingezwungen. Der obere consolidirte Theil des Granits, obgleich nicht länger feurig-flüssig, konnte noch red-hot sein, so dass die veins injected into it might be *soldered (gelöthet),* as is were, firmly to the walls of the fissures. |

von Cornwall sind veins von *Quarzhaltigem Porphyr,* unterscheiden sich von Granit hauptsächlich durch *Abwesenheit von Mica;* wechseln in Weite v. a few feet to 50 fathoms, manchmal inclined at low angles, *underlying* (von the vertical) much more rapidly than the *lodes, (Erzgänge, Flötz);* scheinen aus *Crystallen* aus *Feldspath u. Quarz* zu bestehn, doch ununterscheidbar; sie durchsetzen Granit u. Schiefer gleichmässig. Aehnliche Elvans in Leinstergranits etc.

Obgleich die Elvans mineralogisch etwas abweichen von Granit, sind sie *ableitbar von Granitdykes.* Sie alteriren oft die Felsarten, die sie durchsetzen od. berühren; verwandeln sie *nicht* in Mica-schist, sondern produciren nur grössere *induration* (Verhärtung), more *minute joint-fracture,* u. brown ferruginous tinge, geben ihnen *"verbranntes"* Aussehn. [239-250]

VIII) Trap-rocks viewed as Rockmasses.

(Dies chapter ganz umgeschrieben durch *Geikie.* Nach *Jukes* schliessen *trap-rocks* ein *rocks of volcanic origin,* of *palaeozoic, secondary, od. älteren tertiary dates,* zugleich mit andern Massen, die, *obgleich sie nicht die Oberfläche erreichen, intrudirt werden zwischen den rocks below* u. in einigen Fällen connected gewesen sein können mit der Operation der vulkanischen Kräfte. Die letzteren sollen die vulkanischen mit den granitischen rocks verbinden. Die meisten davon jedoch offenbar vulkanischen Ursprungs, weil die andern so eng verbunden mit den zweifellos vulkanischen, dass sie aller Wahrscheinlichkeit nach zu betrachten als die *unterirdischen Verlängerungen* oder *Repräsentanten der letzteren;* während andere hinwiederum, wie *Quarzhaltige Porphyre, Diorite etc* so related zu *granitischen* u. *metamorphic rocks,* dass sie in connection mit ihnen zu betrachten. Indess die letzeren, die zu exclude v. vulkanischen, machen kleine Proportion vom Ganzen aus; u. was die Art ihres Auftretens betrifft, so sie legitimately behandelbar zugleich mit den *"intrusive"* members der Trappean series.) (Dies von Geikie in Note p. 251.)

Was hier zu beschreiben, sind die *geological masses* der *traprocks,* d. h. die *verschiednen Formen, worin sie in die Composition der geologischen Struktur eines Landes eingehn;* es handelt sich hier nicht um ihre *mineralogische Zusammensetzung, studirbar in hand specimens in einem Museum,* sondern um sie als *grosse Felsmassen,* spielend bedeutende Rolle

in der *Architektur der Erdkruste.* Die nun zu erörternden distinctions zwischen ihnen müssen im Feld studirt werden. Die *trap-rocks* zu grossem Theil *nur vulkanische Felsarten von ancient date;* sie eröffnen Einsicht in manche Züge vulkanischer Action, nicht adéquat erforschbar in irgend einem *modernen Vulkan.*

British Islands - Epitome der Geologie des Globe, namentlich auch *reich im development der igneous rocks.* Von *den massiven feldspathigen Lavas il Tuffs der Lower Silurian rocks* bis zu *den grossen basaltischen Plateaux des Miocene age,* enthalten die meisten britischen geologischen Formations evidences of contemporaneous volcanic activity, oft diese traces meilenweit durch Hügelgruppen u. weide Strecken von Niederungen.

Zu vielseitigen Studien giebt dies Anlass. U.a.: *viele dieser igneous masses consolidirt auf Meerboden,* also hier *traceable the progress of an active submarine volcano,* elucidirt zugleich die schwerer observable features moderner vulkanischer Action. Ferner: hier zu studlren, *wie wirkt volcanic action auf submarine life?* In einigen unsrer geologischen Systeme - unter den *Silurian rocks v. Wales* z.B. u. der *carboniferous limestone group of Fife u. der Loihians* - many instructive sections, wo *abundant series of crinoids, corals, brachiopods,* u. andern Organisms, graduell od. plötzlich II 2501 *eingehüllt in Tuffmasse.* Ebenso abundant instances wo *series of fossils slowly struggling durch ein oberes Tuffbed,* bis das ashy sediment dies away u. die *Fossilien sich anhäufen in Kalksteinbed.* Unter den *coalseams, ironstones* und *limestones of Scotland* können solche intimate relations zu contemporaneous volcanic action nachgewiesen werden.

So u.a. zeigt Studium v. Trap-rocks, unter welchen *Bedingungen in feurig-flüssigem* (molten) *Zustand* befindliche Gesteinmassen injicirt werden in *strata* u. *consolidirt unter der Oberfläche,* u. wie die Phänomene offenbart, durch solche Massen sich verhalten zu plutonischer Action u. so Metamorphism. (Aus Geikie's: Presidential Address to Section G British Association 1867)

Als Rockmasses, u. mit Bezug auf ihre Verbindung mit andern rocks, die *Traprocks theilbar in 2 Gruppen:*

1) Die *thrust* od. *injected in andre rocks, ohne die Oberfläche zu erreichen;* jetzt *blossgelegt durch Denudation der rocks, die sie bedeckten,* u. *unter denen sie sich consolidirten. Intrusive or Subsequent Group.*

2) Die *actuel! die Oberfläche erreichten,* als *echte vulkanische rocks,* dann wurden *inter stratified mit u. bedeckt durch die formation, die zur Zeit in progress war auf der Oberfläche. Interbedded or Contemporaneous Group.* Diese terms *beziehn sich nur auf das Verhältnis s der traprocks zu den rocks unter welchen sie jezt auftreten.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

Eine *intrusive mass,* nothwendig *subsequent* im date zu den rocks, worin sie intruded, kann *gleichzeitig, älter od. jünger sein* als *eine andre Masse interbedded* with its associated rocks.

Ein interbedded trap, geologisch contemporain mit den rocks, worunter er liegt, kann sein *gleichzeitig, älter* od. *jünger* als *andrer trap,* der sich zu den ihn umgebenden rocks als *intrusiv* od. *subsequent* verhält.

Die *Huttonians* insistirten hauptsächlich auf *intrusive trap-rocks* als Beweis ihres feurigen (plutonischen) Ursprungs, die *Wernerians* auf their interbedded aspect, als Beweis von aqueous deposition.

Die Idee, dass viele der *trap rocks »vulkanischen«* Ursprungs u. contemporär mit den rocks unter denen sie auftreten, war nicht unbekannt, wie die Schriften v. *Faujas St. Fond, Boue* u. *MacCulloch* beweisen, u. wurde klar bewiesen durch *Sir R. Murchison* in seinem *"Silurian System".* Trug aber keine weiteren Früchte, bis prominently brought forward u. applied durch den late *Sir Henry de la Beche* im *Südwest von England,* u. später durch ihn u. seine Collegen vom Geological Survey *in Wales* u. *Irland.* Das Werk des Survey war der erste, ist noch der merkwürdigste Versuch, auf grosser Stufenleiter, die knowledge of recent volcanic action anzuwenden zur Elucidation feuriger rocks alter geologischer Perioden.

Klar, however, dass *alle trap-rocks,* intrusive od. interbedded, herstammten von unterhalb der Oberfläche; sie müssen also *alle intruded* haben *durch die rocks unterhalb der Oberfläche* bevor sie überhaupt erscheinen konnten, ganz wie jeder *moderne Lavastrom verbunden sein muss mit some subterranean pipe* oder *column of lava,* die sich erhoben hat durch ältere rocks hindurch, u. ist daher mit Bezug auf sie *intrusiv* od. *subsequent,* obgleich der *Lavastrom auf der Oberfläche interbedded* wird mit *modern deposits,* die im *course of formation in der Localität* sein können, u. ist daher *contemporain mit ihnen.* In der Praxis können wir aber selten die (modern) Lavaströme connect mit der intrusive column od. pipe from which it proceeded.

Beim Studium der *intrusive traprocks* zu thun mit den *unterirdischen Phänomenen vulkanischer Action;*

|| || der *interbedded traprocks* mit den *features vulkanischer Action displayed at the surface.* |

|251| I) Intrusive or subsequent trap-rocks.

1) Crystalline

Crystalline trap-rocks all solidified v. original melted condition; sie können *intrusiv* od. *int er bedded* sein; verhalten sich aber really verschieden.

Z.B. *Diorits: Diorits* (wo nicht metamorphischen Ursprungs) *stets intrusiv.* (Die *Diorits* gehören zu *Greenstone* od. *Hornblendic traps.) (Hornblendic* u. *Pyroxenic Hornblend in Feispar Group.) (Greenstone:* Crystalline *mixture of some plagioclase felspar* (meist *Oligoclas* = 10-8% Natron, 2-6% KaIk etc etc) mit *Hornblend* oder *Augit.) (Diorit.* mixture von Feldspath (scheint *Oligoclas* u. *Hornblend,* fine-grained, compact bis grob) *(Silica, Alumina, Potasch, Soda, lime, Magnesia, Oxides of fe und mn))* (Zur selben Gruppe die Trappean: *Diallage* Rock, *Hypersthen rock, Melaphyr, Diabas,* Aphanit, *Wacke.)*

Z.B. *Basalt ((vulkanisch))* meist in *interbeddedsheets* u. *beds,* doch *oft auch intrusiv.* (Gehört zur *Doleritic* or *basic group* der volcanic rocks, zusammen mit *Dolerit, Anamesit* u. *Wacke. Basalt enthält in mean:* 48 *Silica,* 13.8 *Alumina,* 1.5 *Potash,* 3 *Soda,* 10.2 *lime,* 6.5 *Magnesia,* 13.8 *Oxides* of fe u. Mn)

Z.B. *Felstones* manchmal in form v. *interbedded sheets,* manchmal in *intrusive veins or masses (Acidic Group of Trappean: Pitchstone, Clinkstone, Minette, Kersanton, Kersantit, Porphyre, Felstone-* u. *Porphyrtuffe.)*

Bei *intrusion geschmolznen rocks durch andre rocks* in *der Erdkruste* ein *allgemeines Gesetz:* der *feurig flüssige rock sucht stets to escape entlang der Linie des geringsten Widerstands, lines of fracture* od. *bedding, lines of valley* etc. Im andern Falle viele linien u. so complex dass nicht traceable.

Je *nach der Line of escape, entlang deren der melted rock intruded,* bildet er: a) *amorphous masses;* b) *sheets;* c) *Dykes* u. veins; d) *Necks.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

a) Amorphous Masses:

In vielen Regionen, Diorit, Felsit, u. *einige der älteren doleritic rocks, brachen durch ältere Formationen so unregelmässig* u. in *solchem Umfang,* dass sie *above ground enorme amorphe Massen* bilden. Wo durch irgend eine Sektion entdeckbar ihr Verhältniss zu den sie *umgebenden rocks, diese letzteren gebrochen u, alterirt.* Strata abrupt verstümmelt, veins des intruding rock oft zwischen ihnen durchdringend.

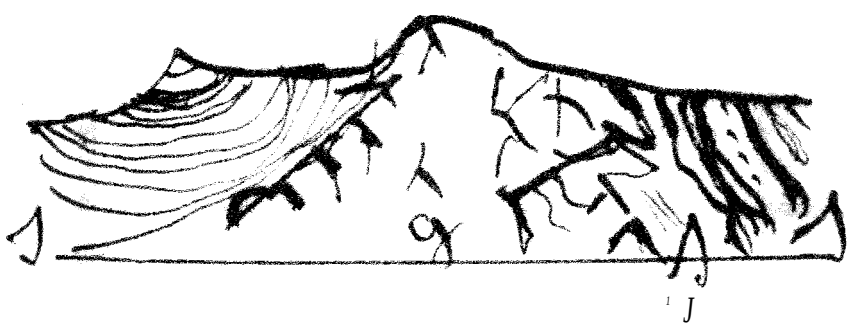
Sandstein, sobald er der junction nähert, erhärtet, geht in *Quarzit* über; *Kalkstein* erhärtet, wird mehr *körnig,* geht manchmal in *Marmor* über, wird manchmal durchadert von *Serpentin* u. verliert sein Magnesia (Dolomitisation).

Shale mehr u. mehr erhärtet, bis es die Form v. *Porzellan-Jasper* annimmt, od. eine der andern Formen v. verändertem argillaceous rock.

Vollkommne Crystalle - Granat, Analcym, Pyrites, Calcit - manchmal entwickelt in den altered rocks.

Solches Character der *Dioriis, Felsits, quarzhaltiger Porphyre* der *Palaeozoic formations.*

In *Wales,* z.B., die *Lower Silurian rocks* durchbohrt durch huge masses von *Diorit (Grünstem),* manchmal gewisse Strecke laufend *entlang der Strike Unie* des *stratified rock* u. dann abrupt *queer durch ihn* durchbrechen. Diese Massen verästeln sich oft u. die von ihnen durchsetzten rocks greatly altered durch sie.



Amorphous Greenstone Mass (G) of *Craig-das-Eithan (Wales)* cutting trough *Lower Silurian rocks (S)* Prof. Ramsay

Von *Greenstones* in *Snow don district (Nordwest Wales)* bemerkt *Ramsey:* "suchten ihren Weg *zwischen den lines of bedding* zu schneiden, aber v. nicht länger erfindlichen Ursachen, zweigten sie unterirdisch ab hier u. dorthin mit grosser Unregelmässigkeit u. jezt, blossgelegt durch denudation, erscheinen in sehr capriziöser Weise". |

12521 Einige *Walisische Grünsteine* blasenartig (amygdaloidal); einige columnar.

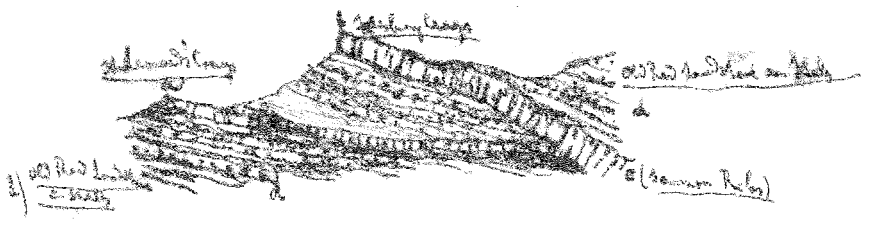
In Schottland, in *Lower Silurian* u. *Old Red Sandstone formations,* grosse *Massen Felsit* u. *various Porphyre* intruded zwischen die strata.

In *Carboniferous formation* (Scotland) gilt dasselbe für *doleritic trap-rocks,* manchmal, wie bei Edinburgh, für *Diorit.*

b) Sheets:

Mode of Occurrence:

Entlang den Linien schwachen Widerstands gegen Passage v. intrusive trap keine mehr constant gefolgt als die geliefert durch die divisional planes of stratification.



Intrusive sheets of dolerit (Melaphyr). Edinburgh

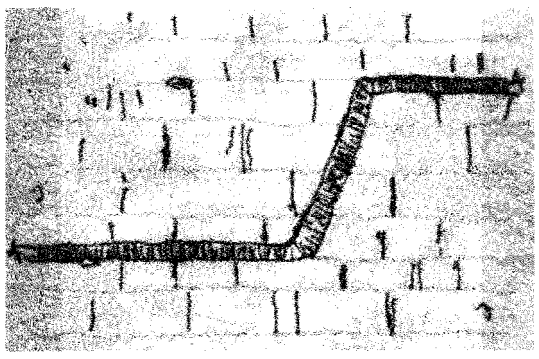
a) *Sheet forming St. Leonhards Crags*
b) *Sheet forming Salisbury Crags*
d) *Carboniferous Sandstones il Shales.*

a + b kommen zusammen bei c) u. bilden dort dicke rudely columnar mass of *Samson 's Ribs.*

Die sheets a) u. b) partly follow the bedding of bed u. partly cut across it.

1st mass of melted rock intruded zwischen die planes of bedding of strata, so nimmt sie *form v. sheet or bed* an, variirend in Dicke v. weniger als 1 Fuss zu verschiednen 100 feet. Manchmal *sieh Figur,* in den nun sichtbaren Theilen dann *keine Disturbance der strata* entdeckbar; der *intruded rock* liegt so *regulär u. conformable* zwischen ihnen, als bilde er *ursprünglichen Theil der Series;* aber an den *lines of junction der oberen u. unteren Seiten des traprock* mit den anstossenden strata, diese *hardened* for some *inches,* manchmal *some feet,* away from the intrusive sheet. Dies unfehlbarer test des intrusiven character des trap-rock. Meist auch wird texture des trap viel compakter wo er in contact kommt mit den stratified rocks; ist dies Fall entlang der *upper surface,* so Mitbeweis für intrusiven

Charakter der Masse, (bei truly *in ter bedded* trap-rocks werden letztere nicht finer grained entlang ihrer upper surface, sondern haben ganz verschiednen Character.) Dieser *change in texture* wahrscheinlich due dem *more rapid cooling der edges der melted mass* durch den Contact mit den strata among which it was thrust, während die central portions, mehr langsam abkühlend, eine mehr distinct crystallinische Textur annahmen. /



s stratified rock
t trap running partly between, partly across the rocks.

/253/ *Perfect conformity mit bedding below IL above* seltener, als *conforming in a general* way, dann *cutting across one or more beds,* catching up, involving, and *baking* portions of them, manchmal ganz ihren previous course verlassend, u. neue Linien nehmend entlang dem Strike of a different part der series. *I*

/252/ Varieties of Structure and Texture:

Die traprocks, die als intrusive sheets erscheinen, gewöhnlich v. *amorphous internal structure,* d.h. mehr od. minder unregelmässig getrennt durch joints, aber ohne bestimmte u. reguläre Theilungslinien. Doch auch manchmal *columnar,* wie bei den Welsh greenstones; manche sogar in *curved columns,* wie z.B. *curved columns in Dolerit,* Pouk Hill Quarry, Staffordshire. Manchmal v. *rudely fissile character,* wie bei einigen *compact felstones.* Häufig - namentlich in *felspathic series - porphyrisch,* selten *amygdaloidal* Als Regel die *central parts des sheet larger grained* als die edges; auffallend sichtbar in den *dark augitic rocks,* wo die äusseren (unteren od. oberen) portions *mehr u. mehr compact* werden, bis die *individuellen Crystalle* nicht mehr unterscheidbar, u. der rock übergeht in *close-grained diabas* od. *Melaphyr;* von wegen rascherer Abkühlung dieser close-grained external parts. Wo trap in Berührung kam mit sehr *ferruginous* od. *calcareous rocks,* oft weiterer ||253| change in Folge v. Reihe chemischer Reactionen; *Eisen od. Kalk infiltrirt in seine äusseren*

Theile, die oft veined mit *Haematit, Kalkspath, Serpentin.* Noch bedeutender der change bei *doleritic rocks* von contact mit *carbonaceous shale u. coal* Trap in solchen Fällen verwandelt in *weiche weisse od. gelbe Wacke* od. Thon für einige Zolle v. edge; ist *sheet* nur 1 Fuss od. so dick, u. hat *intruded entlang den Theilungslinien eines coal-seam,* kann es *vollständig altered sein v. einer Seite bis zu andern;* kömmt so vor in Staffordshire unter Namen: " *White Rock";* ebenso abundant in *Ayrshire.* In *diesem coalfield* haben die *intrusive* sheets oft ihre Pfade gesucht *entlang dem Lauf der coal-seams,* weil sie weniger Widerstand boten, als die hartnäckigeren *Sandsteine* u. *Shales.*

Lithologischer Character der intrusive trap sheets:

fast alle varieties der *crystalline* trap-rocks in dieser Form gefunden; die *Diorite v. Wales* erscheinen meist als *lange bands,* die sich erhoben haben *entlang des strike der strata.* Die *intrusive felstones, minettes, Syenits* der *Silurian* region von *Südschottland* thrust *along the lines of bedding,* oft für Meilen parallel mit ihnen laufend, brechen aber oft auch ein in die *Grauwacken* and Shales, zwischen denen sie liegen.

Die Diabase u. Doleritic rocks der *Carboniferous formation* in *Schottland* erscheinen reichlich als *intrusive sheets zwischen Sandsteinen, Shales u. andren Strata;* u. da sie viel härter als selbe, streben sie sich zu errichten in vorspringende crags, (sieh das *Diagramm vorige Seite)*

S.g. "Contemporaneous Veins".

"Contemporaneous veins" in diorite, Rat ho, bei Edinburgh.

Es sind dies, wie figura zeigt *intrusive sheets of crystalline traprock,* die selbst wieder durchkreuzt sind durch lange, enge abzweigende Adern vom selben Gestein wie die Masse des rock, unterscheiden sich v. ihm durch hellere od. dunklere Farbe, gröber od. feiner im Korn, mehr od. minder porphyrisch, od. mit grösserem Vorherrschen des einen od. des andern der component minerals. *Diese veins* häufig *unter den hornblendic* u. *augitic traps.* Wechseln in Dicke von 1 Zoll od. weniger zu einem Fuss oder mehr; streben im allgemeinen nach parallelem Lauf mit den begrenzenden Oberflächen der Massen, worin sie vorkommen. Im *sketch* (Figur) kommen sie vor als large *intruded sheet von Diorit* unter den *Sandsteinen* der *Lower Carboniferous Formation* bei Edinburgh. Heissen *"Contemporaneous",* weil so genannt v. den *Wernerians* Anfang dieses Jahrhunderts, da selbe glaubten sie seien alle abgelagert aus wässrigen Lösungen, zugleich mit den crystalline masses, worin sie gefunden werden. Der Name kann so fern beibehalten werden, als die *veins belong to the same intrusion wie die Massen* which contain them. In einigen Fällen scheinen sie producirt durch *eine Bewegung der ganzen Masse during consolidation,* wodurch noch flüssige Theile derselben *injected along cracks* od. *zwischen den divisional planes der Masse.* In andren Fällen, wo sie merge in den umgebenden rock entlang ihrer beiden begrenzenden surfaces, scheinen sie entstanden durch Segregation u. Crystallisation der minerals entlang besondrer Linien. |

|254| Alteration of stratified Rock:

Die effects, die *intrusive sheets auf stratified rocks* hervor bringen, unterscheiden sich von denen verursacht durch die boundary lines of *amorphous (intrusive) masses,* dadurch dass im Fall der sheets die *intrusion decidirter* und *die Linie des Contacts verlängerter;* relation mit den stratified rocks auf Seiten der feurig flüssigen Masse mehr intim, die *Phänomene der Alteration durch Hitze* daher leichter hier verfolgbar.

Sandstones, zwischen denen *sheet of Diorit, Melaphyr,* od. andren Traprock Intruded, meist verhärtet längst der Junction, Tiefe wechselnd v. 1 od. 2 Zoll zu mehreren feet; die Erhärtung geht manchmal so weit *Quarzit* zu produclren. Manchmal, ausser Induration, *a system of pris-maiic joints superinduced auf structure des sandstone,* wodurch er sich spaltet *in Columnen,* die *ends der columns* entspringend von *surface of sheet,* in selber Art wie manchmal *columnar structure* gefunden in den *sandstone-slabs used to line furnaces.*

Shale: auch gehärtet, manchmal verwandelt in Art von *Porzellanit* oder *flinty slate.* Die *shales durchsetzt durch die Diorit sheets von Wales* verwandelt in a hard rock used as *honestones* (Schleif-, Wetzsteine); der famous "*Water-of-Ayr-Stone"* auch a Shale, wahrscheinlich gehärtet durch Nähe irgend eines der great *sheets v. Dolerit* wovon Ayrshire coal-field traversed.

Carbonaceous Shale und Coal: hier alteration durch sheet am grössten. Der *Dolerit* (od. *Melaphyr)* wird dann selbst verändert (sieh oben) u. die *best coalfields* werden meist unbrauchbar. Natur des change variirt mit Dicke u. vielleicht mit andern Bedingungen des doleritic sheet. Meist wird *Kohle* erst hard u. brittle, übergehend in *Art von Anthracit* od. "blind-coal"; dann mehr und mehr gebrochen u. friable, bis nahe dem Dolerit kommend - sie zu *schwarzer Asche od. soot* (Russ, Kienruss) wird. Einige interessante Beispiele in *South Staffordshire coalfield.*

Coal altered by "white-rock" trap. South Staffordshire.

a) "White-rock" trap. b) Altered Coal. c) Sandstone

Eneser sketch represents über 100 yards des Tenyard coal in der Grace Mary Colliery, wo coal traversed by *sheets* u. *strings* of *"white rock" connected mit den Basalt Hügeln* des Distrikts. Die coal hat hier ihr bright lustre verloren und its regular "face", ebenso viel v. ihrem *bituminous od. inflammable* character; mehr ähnlich dem *Anthracit,* doch auch v. ihm verschieden, da oft voll von *concretions* von *iron pyrites, carbonate of lime,* od. andern minerals.

In *Ayrshire coalfield,* z.B. *near Dalmellington, und ebenso near Kilwinning sheets v. Dolerit,* manchmal nur a foot thick injicirt entlang der Mitte eines coal-seam, so dass sie letzteres in zwei Hälften theilen, wovon jede *columnar; die columns 5 u. 6 seitig,* about the thickness of stout pencils, *diverge von surface des trap* in selber Weise wie viel larger u. gröbere *Sandsteine.*

Fälle kommen vor, wo Kohle *wenig* od. *gar nicht alterirt;* z.B. at *Townhill Colliery, Dunfermline,* wo ein *coal-seam* bearbeitet worden bis zur surface, mit einem sheet von *Melaphyr* als Dach. Die Kohle ein wenig gehärtet, aber nicht *charred* (verkohlt) od. unworkable geworden, während der Trap, in seinen Centraltheilen compact u. fein crystallinisch, *erdiger Textur* wird, wo er zusammenstösst mit *Kohle* unter u. *shales* über ihm.

Wo a coalfield sehr troubled durch intrusive sheets of traprock, findet man dass diese meist ihren Pfad gesucht *entlang der Linie der Coalseams,* Linie of least resistance. Im *District* von *Linlithgowshire,* wo grosser Reichthum an intrusive trap durchsetzend die rocks, *unter welchen sehr bituminöse shales u. coalseams vorkommen,* scheint ein *Process destructiver Destillation* stattgefunden zu haben. *Die joints des Sandstein* an einer Stelle *gefüllt mit Asphalt,* während *Petroleum* vorkommt *in globules* in den *Höhlungen der intrusiv en rocks.* Selbst wo diese Substanzen nicht entdeckbar, hat der *frischgebrochne Dolerit* dorten ausgesprochen *Naphthaartigen Geruch,* als ob melted rock had invaded die carbonaceous beds u. so impregnirt worden mit den Producten ihres Destillation. |

|255| c) Dykes und Veins:

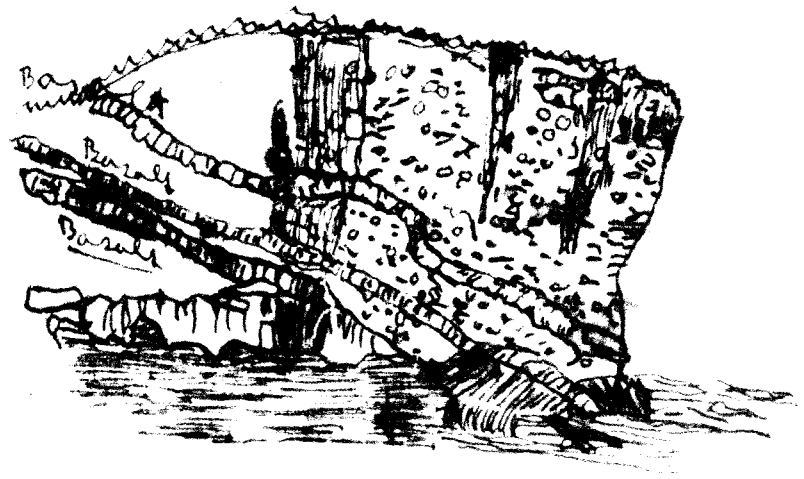
Oft die Linie des geringsten Widerstands gegen das *upward movement des melted rock* beneath the surface nicht gelegen *entlang der planes of stratification,* sondern *in grösserem* od. *kleinerem Winkel zu diesen planes,* entlang *fissures der rocks.* Dann, statt *intrusive rocks* - haben wir *dykes* und *veins.*

Dyke, wenn die injected mass aufgestiegen *entlang einer offenen fissure* u. dort *solidified als Wallartige Intrusion.*

Vein, wenn der path der injected mass weniger regelmässig defmirt, u. die umgebenden rocks durchdringt in einer welligen *Faden* (thread) artigen Weise; irregular protrusion.

Zwischen diesen beiden Formen kein wesentlicher Unterschied; *viele dykes* entsenden veins, *u.* oft, was *an einer Stelle a dyke* wird bei *andrer Stelle* seines Verlaufs - *a vein. Häufig aber kommen dykes vor,* wo *sonst keine Spur irgend eines igneous rock an od. nahe der Oberfläche,* während

veins meist in Nachbarschaft von u. *Verbindung mit grossen intrusiv en Massen v. igneous rocks.*



Isle of Raasay
Basalt veins in Cambrian conglomerate

Veins variiren in Grösse v. mere *strings* od. *Fäden* zu *branching masses* viele feet od. yards dick, sie können, im Unterschied von *dykes,* selten weit verfolgt werden. Manchmal erheben sie sich durch mass of rock u. gehn ein in überliegendes *sheet of trap,* als wären sie die *Röhre* od. *Kanal,* wodurch das sheet erupted. Während *dykes vertical* od. *hochgeneigte Massen,* kommen *veins* zu jedem Winkel vor, können selbst *horizontal zwischen den strata laufen,* als ob sie selbst *beds. Veins passiren daher into intrusive sheets.* Veins *verästeln sich oft in verschiedne Zweige,* ob ihr Lauf vertikal od. horizontal.

Dykes variiren in Dicke von weniger als 1 foot zu 70 od. mehr; gewöhnlich senkrecht aufsteigend durch die rocks, die sie traverse, od. zu high angle. Manchmal *horizontal* nur wenige feet verfolgbar, andermal für 30, 40, selbst 60 Meilen. So ein wohlbekannter dyke 50 od. 60 Fuss dick erstreckt sich *von Küste v. Yorkshire in grader Linie Nordwest* für mindestens 60 Meilen, durchschneidet in seinem Lauf jede Formation, von *Lower Oolit* herab zu *Lower Carboniferous.* Wie tief sie in die Erde hinuntergehn, nicht vergewisserbar.

Charakteristisch die *singular evenness der Seiten der trap-dykes;* in der Regel steigen sie auf durch die andern rocks *wörtlich wie Wälle,* die 2 entgegengesetzten Seiten jedes dyke laufend viel glatter als Maurerwerk.

Wo die von Ihnen durchsetzten *Shales* od. *andre soft rocks* worn away, stehn sie da wie tall perpendicular walls. So in den *Western Islands*, dort auch manchmal Gegentheil, die *dykes decayed*, u. Hessen offen lange, tiefe u. enge *rifts (Spalten, Ritze)* die sie einst gefüllt.

Während manchmal die dykes sehr unregelmässige fissures füllen, zeigt die *vorherrschende Regularität ihrer Dicke u. Richtung*, dass der igneous rock nicht direct die Ursache der fissures; rühren wahrscheinlich her v. einer allgemeineren powerful agency, wovon die Ausgiessung (extravasation) des igneous rock selbst nur eine additionelle Probe; die fissures existed (in meisten Fällen at least) bevor sie ausgeweitet u. gefüllt mit intrusive rock und dadurch zu dykes werden; dies besonders der Fall wo die fissures nicht blosse rents in der Erdkruste, sondern *attended mit upheaval or depression der einen od. beiden Seiten*, d. h. *faults.* Wir finden dykes, die mit solchen *lines of fault* coincidiren, aber so dass sie zeigen dass die faults älteren Datums, weil dykes auch gefunden *durchsetzend die faults*, ohne dadurch deflectirt zu werden. |

12561 Der oben erwähnte *Cleveland dyke* im Norden v. England, runs about for 60 miles, durchschneidet in seinem Lauf *Carboniferous, Permian, Triassic, Liassic u. Oolitic rocks* bis er das *Meer erreicht an der Küste v. Yorkshire*, at a distance von mehr *als 200 miles* vom nächsten Punkt wo die sheets of *Miocene trap* nun sichtbar sind.

Nirgendwo mehr trapdykes zu studiren als in der *area der British Islands*, die sich erstreckt v. *Island of Skye* südlich durch *das midland* u. *südlichen tracts of Scotland, Norden v. England* u. Nordosten v. Irland. Wenn man ausgeht v. den *grossen tertiary basaltic Plateaux des Norden v. Irland* od. der *Inner Hebrides* u. nach *Süd-Osten* vorgeht, so nimmt man bald wahr zahllose trap-dykes, striking v. diesen Plateaux u. sich erstreckend in südöstliche Richtung durch our island.

Die *südwestliche Hälfte von Schottland* u. die nördliche v. England ribbed across mit tausenden von dykes; am zahlreichsten *nahe der Hauptmasse of igneous* rock, nehmen von da an ab in *Richtung nach der Nordsee.*

Gewöhnlich ein einzelner dyke nicht weit verfolgbar; kein einziger bis jetzt durch die ganze Insel durch verfolgt. In *Berwickshire* u. den *Lothians*, die *E.* u. *W.* od. *N W. u. S. E.* dykes oft weniger als a furlong (Vs englische mile) lang; in *Ayrshire* noch zahlreicher, traversing the coalfield u. altering the coal-seams; ihre Anzahl nimmt noch zu in *Ar ran* u. *Cantyre*, endlich, nach wonderful profusion davon in *Islay* und *Jura*, erreichen sie die grosse vulkanische *Kette der Innern Hebriden.* Aus ihrer intimen Connexion mit dieser Kette, dem fact, dass sie alle formations in ihrem Weg durchschneiden bis u. inclusive *Kreide*, u. dass sie *faults* durchsetzten von every size,

soweit sie ihnen im Weg stehn, geschlossen, dass diese *dykes* sind of *Tertiary age;* dies wäre schlagender Beweis der *powerful activity* ***u.*** *wide range der vulkanischen Kräfte in United Kingdom während der Myocene Period.*

Schwieriges Problem diese extravasation der lOOOende of dykes in Northwestern Portion of this island. Wir finden sie sich zur Oberfläche erhebend, u. sich erstreckend *für leagues* zu *distance of fully 200 miles* v. dem nächsten Punkt der *basaltischen Plateaux.* Sind sie ursprünglich bis zur Oberfläche durchgedrungen? Waren sie *verbunden mit outflows of Dolerit, jetzt gänzlich entfernt durch Denudation?* Nicht unwahrscheinlich; wahrscheinlich, dass mindestens Theil davon rose to daylight, u. floss aus als *coulées,* selbst *über Theile v. Südschottland* u. *Norden v. England,* wo jede Spur solcher surface masses längst entfernt. Die Zeugnisse welche die *grossen Miocene Basaltic Plateaux* bieten von enormer Denudation so schlagend, dass sie ganz begreiflich machen das *vollständige Verschwinden von selbst tiefen u. weiten Lavaströmen.*

Noch grössere Schwierigkeit: In der Regel steigen diese dykes nicht auf *entlang lines of fault,* folgen aber *wonderfully straight courses,* selbst queerwärts durch zerbrochne u. irreguläre Strata. Jeder dyke, in Regel, behält *ziemlich uniforme Breite* u. *seine Seiten scharf definirt,* als ob a *clean, straight fissure* ausgeweitet worden wäre u. gefüllt mit solid rock; noch mehr, sie *durchsetzen large faults* ohne Deflection od. Alteration; kurz, keine Art geologischer Struktur, kein Wechsel in der Natur der durchsetzten rocks, macht irgend welchen Unterschied in den dykes; sie laufen in ihren graden u. relativ parallelen courses über Berg u. Thal für Meilen. *Die grösseren faults* dieses Landes streben zu nehmen nordöstlichen *trend* (Neigung, geneigte Richtung) u. *correspondu en* in a *general way mit dem strike der formations.* Zu diesen in *rechten Winkeln,* od. *more or less obliquely,* giebts *zahlreiche kleinere faults,* which *follow roughly the dip der rocks.* Aber obgleich dies *System der fissures* bereits existirte u. *natürliche pathways f. den feurigflüssigen Strom,* in seinem Aufsteigen an Oberfläche, zu bieten scheint, *erhob sich der letztere durch a new series of fractures,* oft laufend zur Seite denen älteren Datums. Wie wurden sie producirt? Warum durchlaufen sie alle formations inclusiv der älteren Theile des *Miocene Basalts, nicht als faults,* mit *a throw* auf einer Seite, sondern als *clean, straight fissures,* mit *den Strata von selbem Niveau auf beiden Seiten?* Der *traprock selbst kann nicht der disrupting agent gewesen* sein; sonst wäre er aufgestiegen *durch die bereits existing fractures als die planes of least resistance.* Die *new fissures* müssen Product einer more general force gewesen sein, von deren Action der Trap selbst vielleicht nur an additional witness. |

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

1257 j Lithologische Charactere
von Trap-dykes und Veins:

In der Form of dykes erscheinen gewöhnlich die rocks der pyroxenic division: *Dolerit, Melaphyr, Diabas. Diorit* seltner gefunden in dieser Form, u. noch seltner Glieder der *felspathic Division.*

In Form of Veins kommen alle diese Felsarten vor.

Wie bei den *intrusive sheets,* bei den *Dykes* die *internal parts meist mehr grob krystallinisch* als die äusseren parts; manchmal diminutive blasenartig (amygdaloidal), deren kernels arrangirt in lines parallel mit den sides des dyke; such lines of kernels most marked entlang dem centrum des dyke, nehmen ab in Anzahl u. Grösse der kernels, wie sie die *edges* (Kanten) erreichen.

Unter den dykes of Diorite (belonging to Hornblendic u. Pyroxenic Felspar etc) closeness of grain oft such, dass entlang den outer surfaces wo der rock in contact kommt mit den surrounding rocks, er übergeht in *schwarzglasige* od. *pechartige Substanz,* genannt *Tachylit;* diese äussere Bekleidung variirt v. mere film zu fast Zoll Dicke (gleicht sehr dem *Pechstein,* womit oft verwechselt, aber *Pechstein* highly siliceous, *Tachylit* dagegen quite basic). *Tachylit* ist die *glasige Form* v. *Dolerit od. Basalt* (wie *Pechstein* die glasige Form v. *Felsit* od. einem der acidic rocks). Der glassy film der *dolerite* dykes (on their edge) wahrscheinlich due der raschen Abkühlung der Masse wo sie sich berührte mit den surrounding rocks.

Manchmal diente die *line of fissure* für *mehr als eine protrusion of igneous rock;* hence *compound dyke,* wo statt eines Rock, *2 oder mehre parallele strips of different rocks,* die ganze fissure einnehmen; zu sehn unter den *tertiary dykes v. Skye* u. andern Theilen der *Western Highlands.* Derselbe dyke enthält manchmal *Dolerit und Basalt* od. *Dolerit u. Syenit, der eine rock eingespritzt nach der Einspritzung u. Consolidation des andern.*

Varieties of Structure:

Dyke existirt manchmal aus amorphous mass of rock, ohne deutlich marKirte divisional planes. In der Regel aber *dykes traversed by joints,* wovon oft 2 sets gut entwickelt, wovon einer durchsetzt den dyke v. einer Seite zur andern, in rechtem Winkel zu seinem course, während der andere parallel läuft mit Länge des dyke. Diese beiden Systeme am besten entwickelt in Dolerit Dykes. Die longitudinal series hier u. da so stark markirt in diesen dykes, dass der *rock aussieht wie a series of thin strata placed on end.*

Columnar Structure, nicht so gewöhnlich, häufiger unter *Dykes v. Dolerit od. Basalt;* the columns *hexagonal, or polygonal,* od. manchmal rather irregular; die columns *strike* in rechtem Winkel v. den cooling surfaces, d.h. von beiden Seiten des dyke nach centrum. Die *columns sind horizontal,* wenn dyke vertical, u. *vertical,* when *sheet od. bed* worin sie occur, *horizontal* ist; d.h. sie *spring jedesmal v. den planes of cooling,* welche sind im *dyke seine 2 walls,* in *sheet its upper and unter surface.*

[Sir James Hall, Anfang dieses Jahrhunderts, hat mit die frühsten Experimente gemacht, zur Benutzung v. Physik u. Chemie für geological research. U.a. Er schmolz Anzahl v. *"Whinstones"* (provinziell für Basaltfels, Hornstein), od. *augitic trap-rocks* in *Nähe v. Edinburgh* u. producirte durch *rasche Abkühlung ein schwarzes Glas* u. durch *langsame Abkühlung* eine *krystallinische Masse* sehr ähnlich dem original rock. In Memoir, wo er diese Experimente beschreibt, erwähnt er auch Vorkommen von a *vitreous external surface auf einigen der dykes des Monte Somma,* die er selbst observed.)

Alteration of Contiguous Rocks by Dykes and Veins:

Selben *Anzeigen v. Metamorphism* oft sichtbar entlang den *edges der dykes,* wie bei amorphous masses u. sheets. Der gewöhnlichste change, *Härtung der contiguous rocks, shales* gehn so über in *Porzellanit* od. *flinty slate, Sandsteine* in *Quarzit* etc. Manchmal *columnar structure* entwickelt in den *rocks,* wie in *Sandstein in Nähe v. einem dolerite dyke bei Glasgow. Kohle* leidet sehr, verwandelt in *Art v. Russ* nah dem *Dyke,* weiter davon ab in *» char red« cinder* od. *"clinker",* etwas weiter ab in *"blind coal"* (Art *Anthracit)* bis der gewöhnliche Charakter des Seam resumed, oft at distance v. 30-40 yards. Auch *neue minerals* entwickelt unter günstigen Umständen. *Kalkspat h, Bitterspath, Granat, Analcim, Galena, Pyrites* etc manchmal gut krystallisirt in rocks bordering a dyke. *In vielen Fällen* Alteration unbedeutend od. gar nicht entdeckbar; so z.B. wenig gehärtet die *Lias shales of Pabba* (in Inner Hebrides) traversed by many basalt dykes. |

|258| d) Necks:

Manchmal als Resultat grosser Denudation wird sichtbar the pipe (Röhre) od. orifice (Oeffnung) wodurch sheets of melted rock od. showers of dust and stone herausgeworfen v. unten - der *Schornstein des alten Vulkans;* diese Oeffnungen jetzt gefüllt mit Irgend einer Art v. *Trappean material;* helssen In diesem Zustand: *Necks;* können be choked up with some form of crystalline rock od. fragmental one, je nach Natur der final eruptions. On surface meist von *Oval- od. unregelmässig gerundeter Form,* In *Breite* von wenigen Fuss zu 200-300 yards; steigen herab zu unknown depth In Erdrinde. Fand *keine bedeutende spätere disturbance* statt in der Erdrinde an der Lokalität, so *neck descends vertically* od. nahe so Ins Innere der Erde; wenn sich dagegen grosse Bewegung der rocks ereignet, kann *Neck geneigt sein in bedeutendem Winkel zu Horizont.* Kömmt der Neck daher durch *horizontale, od. sehr geneigte strata,* so ist er stets *approximativ vertikal;* wenn die *strata* dagegen später tilted, so Neck proportionell inclined zum Horizont, aber stets bleibend *perpendicular zum bedding der stratified* rocks.

Alle igneous rocks, int er bedded od. intrusive, wenn einmal consolidirt zu Felsmassen, sind, wie der *Rest der Erdrinde,* denselben *späteren fractures u. til tings* unterworfen.

Necks bestehn manchmal ganz aus *Felsit, Diorit, Melaphyr, Porphyr* od. andrer Art crystallinischer trap-rocks. Dann der rock gewöhnlich *mehr compact* u. gelegentlich mehr *largely crystalline* als die *sheets* der Nachbarschaft.

Manchmal bestehn die Necks ganz *aus grobem trappean Agglomerat,* worin grosse Blöcke v. *Melaphyr, Porphyr* etc gemischt mit Fragmenten von contiguous od. underlying rocks, *zu a rough gravelly base of Trap-tuff* Solchen agglomerate rock masses verschlackten Melaphyrs hängen manchmal äusserlich an *einige der früheren Auswürfe* ehe orifice schliesslich choked up mit grobem vulkanischem detritus.

Section of small porphyric Neck, in lower carboniferous sandstones on the shore near mouth of the Tyne, Haddingtonshire

Die rocks bei den *necks* sehr affected; gewöhnlich *strata bent down* so dass sie *dip* into the neck all round its margin; *zweitens, ;* die umgebenden Felsen altered evidently durch Einfluss grosser Hitze u. gaseous u. andre vapours.

Sandsteine gehärtet u. haben broken, blistered Aussehn; *Shales* verändert In *jasperartige* Textures; *coalseams* ganz verkohlt u. zerstört for some distance round the neck.

2) Fragmental

Meist *fragmental forms of traps* ausgeschlossen v. den *intrusive series,* aber sie kommen vor als *necks,* die truly Intrusive mit Bezug auf die rocks, die sie durchsetzen. Aber diese *necks* od. *volcanic orifices* dadurch unterschieden v. den meisten *crystalline intrusive traprocks,* dass sie *klar zeigen Action wahrer Vulkane,* ausserdem die *Natur des Materials, das, herausgeworfen aus Schornstein des volcanic focus,* in *letztern zurückfiel* u. *schliesslich dort consolidate,* so *dass er die Röhre (pipe) ausfüllte,* während *die nun sieht barn Theile intrusiv er trap-rocks consolidirten in gewisser Tiefe,* die Oberfläche nicht erreichten u. in vielen Fällen *von keiner vulkanischen Action* begleitet waren.

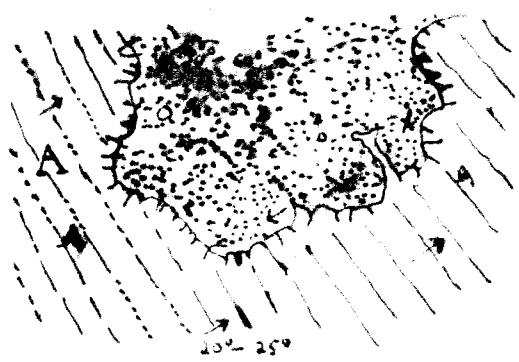
Die *fragmental materials,* welche viele alte vulkanische Schornsteine füllen, bestehn *aus grobem tumultuous Agglomerat;* die Steine *lithologisch verschieden* je nach Natur der crystalline traprocks in fusion below zur Zeit der Eruptionen, u. nach Charakter der rocks wodurch die vulkanische Röhre blown up. *Agglomerat* manchmal *Blöcke* v. *Porphyr, rothem Sandstein, rothem Mergel und Shale,* gebettet in grobem Teig derselben weiter verkleinerten Materiale. In dem *weiten carboniferous Thal v. Ayrshire* selbst *Fragment v. Granit* (der in grosser Tiefe liegen muss) in einem der Agglomerates.

Meisten Necks von fragmental materials bestehn aus *grobem trappean Agglomerat,* manchmal aus feinerem Tuff, u. dann der Tuff *theilweis stratified,* aber ganz unregelmässig, die wohl markirten beds *dip in allen Richtungen* u. *in allen Winkeln,* oft being on edge. Die *Sandsteine um die edges des neck hardened,* u. theilweise *projectirend in, u. umhüllt von, Tuff*

In einigen Fällen *veins of agglomerate,* ähnlich dem der necks, haben offenbar gefüllt *cracks der surrounding rocks.* |

12591 *Necks of coarse agglomerate* erheben sich reichlich durch die carboniferous rocks in *Ayrshire,* wo sie of *Permian age.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

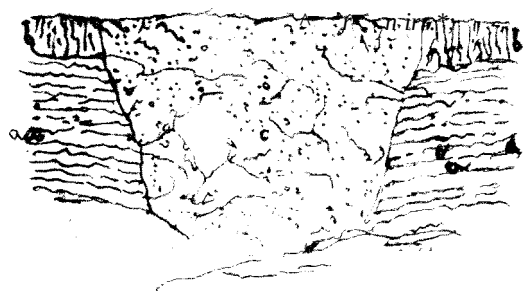


Ground-plan of a Neck of Tuff in Lower Carboniferous Sandstone. Dunbar, (an Norden) (Haddingtonshire)

Hier sketch v. einem dieser necks, *traversing Lower carboniferous strata on the shore of Dunbar.*

A) *Lower carboniferous Sandstone:* die parallel lines mark the *strike der strata,* which *dip* zu Winkel v. 20-25° in Richtung der Pfeile. Die *cross lines* round the wall of the neck indiciren den *Umfang der Erhärtung des Sandsteins.*

B) *Tuff,* well stratified in places, *dipping* In various directions, shown durch die arrows, zu Winkeln v. 50-90°. Zungen des Sandsteins protrude In neck u. Sandstein fragments sind included in ihm.



Section of Neck of agglomerate. Cliff between Portrush and Giant's Causeway, along the coast of Antrim

Dieser sketch *entlang der Küste v. Antrim.*

Durch den chalk (a) blown through eine *cavity* about 50 yards across am top, u. ebenfalls durch a *previous sheet of basalt* (b), u. diese cavity, vielleicht gedient habend als an orifice f. die discharge of some of the tuff des Distrikts, *schliesslich gefüllt* mit *a coarse masse of so rubbish,* bestehend aus Blöcken von Basalt, Chalk, etc, eingebettet in einen schmutzigen grünen gritty trappean paste.

II) Interbedded oder Contemporaneous.

Behandelt Vorkommen v. Trappean rocks, nicht nur connected mit Operation v. Vulkanen, sondern *actuell herausgebrochen an der Oberfläche als vulkanische Produkte.*

Der *interbedded od. contemporaneous Charakter* beruht nicht auf *der lithologischen Natur der rocks;* denn alle rocks, die interbedded, sind nothwendig *Verlängerungen der rocks,* die *intrusiv* sind; *derselbe Fels,* wie *Dolerit, Basalt, Melaphyr* etc, also gefunden *in beiden aspects.*

Dagegen die *leitenden petrologischen distinctions:*

l) Der schlackige Charakter der oberen u. unteren Oberflächen der sheets.

2) Der unveränderte Charakter der überliegenden beds, *kein derangement derselben durch oder von veins* des trap-rock below.

3) Die Association von beds of trap-tuff.

Die *species des trap,* vorkommend in der interbedded Form, nicht so zahlreich als die der intrusiven.

Alle *doleritic rocks, Melaphyr, Diabas, Porphyr* u. *Felsit* gefunden in *imbedded form;* dagegen *Diorit, Quartziferous Porphyr,* u. *Hypersthen Rock* (wenn er nicht metamorphisch) erscheinen *nur intrusiv* vorzukommen. *Alle diese rocks* gehören zur *krystallinischen Abtheilung der Trap Series.*

Was aber die fragmental division betrifft, kommen natürlich alle ihre Varietäten vor in der *interbedded* oder *contemporaneous form,* da grade diese ihr eigenthümlicher u. normaler Charakter. Die eben vorher beschriebnen *necks of agglomerate* sind, obgleich wichtig, doch nur subordinate modes of occurrence. |

|260| *1) Crystalline:*

When a mass of traprock ursprünglich ergossen an Oberfläche in geschmolznem Zustand, nahm sie *Character von Lavastrom* an. A *sheet* so solchen rock kommt vor singly, *overlaid* u. *underlaid mit gewöhnlichen sedimentary materials,* od. als *thick series of similar beds, mit wenig od. keinen int er stratified aqueous rocks.* In beiden Fällen *each sheet* Result einer besondren Eruption, i.e. ist ein separate *'flow"* (Strom).

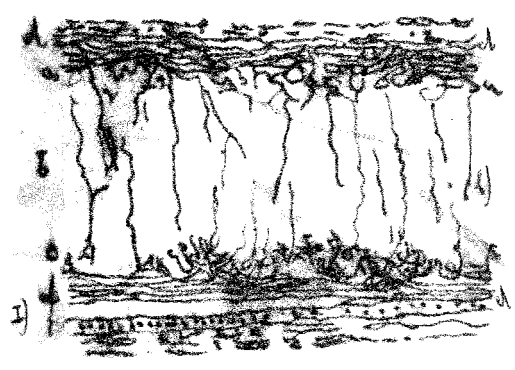
Noch keine genügende Methode zu entscheiden ob *ein Strom ergossen auf Land* od. *unter Meer.* Of course, *submarine lava,* wenn befindlich *unter marine strata;* u. *Product of subaërial eruption,* wenn *int er stratified*

mit fluviatile od. lacustrine deposits, oder auf einem *alten Boden* or terrestrial surface.

Wo die Oberfläche eines bed sehr rauh u. schlackig, wie die of a recent *coulée, subaërial origin* vermuthbar; wo die Oberfläche, obgleich vielleicht noch sehr vesicular, nicht so gebrochen u. uneben, vermuthbar *subaqueous eruption. Faktisch die grosse Majorität der interbedded igneous rocks gefunden in Erdrinde - have been erupted under water.*

Structure of flows:

Gewöhnlich: Central Theil des sheet crystallinische, oft blasenartige Masse, mehr od. minder kompact, manchmal *columnar;* die *oberen u. unteren Oberflächen* rauhere schlackenartige Theile, u. *blasenartigen cavities* daselbst larger, zahlreicher, irregulär gezogen, besonders gegen upper surface.



Section of in ter bedded or contemporaneous Sheet.
a) *SIaggy upper surface,* d) *strata of sandstone, shale,*
b) *compact central portion, trapp-tuff or any other*
c) *slaggy lower surface, sedimentary materials.*

Sehr verschieden v. ordinary intrusive sheet, wo *upper and under surfaces* the most compact, statt die rauhsten, offensten u. most vesicular zu sein. In den *unter Wasser erupted* interbedded sheets, dieser Charakter sehr zurücktretend. *Gemeinsam interbedded sheets,* ob sie einzeln od. in thick series vorkommen, Is a *jointed Structure* gewöhnlich 2 or more sets of joints, die einander durchkreutzen u. sich erstrecken senkrecht zu oberer u. unterer Oberfläche. Diese joints, wenn auftretend mit some regularity, geben dem rock eine *prismatic structure,* increasing in symmetry, bis übergehend in *perfect columnar arrangement,* wie im *Dolerit der Isle of Staffa* u. *the Giant's Causeway.* Manchmal die columns bent, wavy or even arched. (So *Curved dolerite columns in Clam Shell Cave, in cliffs of Staffa.)* Diese *columnar structure* irrthümlich *basaltisch* genannt, als ob sie nur beim *Basalt* gefunden; aber auch bei *Dolerit, Diorit, Fehlt, Porphyr, Pechstein.* Die *Columnen entspringen stets v. den upper u. lower*

surfaces bed, i.e. *v. den original surfaces of cooling,* und wenn sie *bent,* zeigen sie an a *slight additional movement der viscid mass,* während od. nach ihrer Entstehung.

Àmygdaloidal texture ein *charakteristischer* (doch keineswegs ihnen eigenthümlicher) Zug v. *interbedded trap-rocks.* When blasenartige sheets untersucht, oft gefunden dass die *vesicles,* worin die àmygdaloidal kernels contained, *elongated* sind in bestimmter Richtung, *meist entlang dem top eines bed.* Diese *vesicles gebildet durch Expansion des Dampfs eingesperrt in melted rock zur Zeit seiner Emission,* u. ihre *Elongation zeigt die Linie entlang welcher der Rock,* so lange noch nicht gefroren, *sich bewegte.*

Relation of Flow to its Overlying Stratified Rocks.

S Stratified Rock, the lamination of which conforms to be rugged T (Trap) surface, in such a way as to show that it was deposited upon it.

Die strata underneath It gewöhnlich *nicht caught into it in angular projections u. fragments,* noch die *Demarkationslinie zwischen aqueous u. igneous rock sharp u. even* (wie beides bei *intrusive sheet).* Manchmal die *strata below the trap* gehärtet, *manchmal gar nicht afficirt.* Die *strata* über dem igneous rock zeigen (fig. II) dass sie *laid down upon that rock,* u. nicht *displaced by its intrusion below them; nicht altered;* sie *füllen edle irregularities des trap,* u. enthalten manchmal *little grains or pebbles* of it. |

Cracks in an interbedded porphyrite flow, filled in with *sandstone from above;* *Old Red Sandstone. Turnberry Coast, Ayrshire.*

12611 Manchmal der *trap in cooling geberstet,* die cracks subsequently filled up durch *das sediment, gesammelt über den hardened flow.* Das sediment in such cases *stratified horizontally* u. zeigen selbst *false-bedding,* so dass at first sight die *vertical*

dykes (so zu sagen) v. Sandstone erscheinen wie *pieces of a broken Sandstone Stratum* eingehüllt im trap. Nur wenn Series v. ihnen gesehn, findet man dass sie einnehmen *rude star-shaped cracks des igneous rocks,* dass sie alle *stratified nach demselben allgemeinen Plan wie die strata oben u. unten,* u. dass sie nur *washed in* ursprünglich *bevor die strata overlying den trap,* gebildet waren. Manchmal begegnet man *vereinzeltem sheet of interbedded trap eingeschaltet in gewöhnliche sedimentary strata,* u. mit keinem igneous rock at some distance weder in der series of strata below od. drüber. Dies exceptionell. So in *coalfield* von *Borrowstounness* z.B. *independent sheets v. doleritic trap* eingeschaltet zwischen die kohlenhaltigen strata. Diese sheets von 4 feet bis 265 in Dicke. In einem coalpit *passirt crystalline traprock 391 feet dick,* zwischen u. unter welchem die *coalseams durchaus unaltered.*

Consecutive Groups of Flow.

In meisten Fällen sheets *nicht vereinzeinet;* sondern *in series,* manchmal einige wenige zusammen mit *stratified layers* between; manchmal in *grosser succession of sheets,* wie in den *vulkanischen Plateaux v. Antrim* u. der *Inner Hebrides;* manchmal in *häufiger Abwechslung mit sheets of trapptuff u. trappean Conglomerate,* wie in *Old Red Sandstone von Centrai-Schottland.*

Alternation of beds. Staffa (Western island opposite Mull)
a) *Prismatic basalt,* b) *Trapptuff.* c) *columnar basalt.*
d) *prismatic and amorphous basalt,* e) *columnar basalt.*

Trap-rocks viewed as rockmasses

Wenn contemporaneous sheets aufeinander gehäuft in einer dicken Series, wie in Antrim u. Inner Hebrides, zeigen sie oft grosse Texturunterschiede, obgleich sie petrographically alle zur selben variety of rock gehören können. Diese Alternation of texture macht ihren *bedded Charakter* oft sehr bemerkbar selbst at a distance. Manchmal die bedded form weiter distinguished durch grosse *Farbenunterschiede* unter den beds, od. Interstratification v. einem od. mehren beds of tuff.

Lines of vesicular or scoriaceous texture theilen oft tolerably compact trap; sind gewöhnlich *indicative of lines of division between different flows* - the *rough vesicular top of one sheet* being covered by the similarly *rough and vesicular bottom of the next sheet,* so *as to form a vesicular zone between two compact beds. Ein great sheet of trap may be made up of different flows.*

Hence a mass of trap, aussehend an einem Punkt wie Resultat einer einzigen Eruption, etwas weiter on gespaltet durch Einschaltung v. some stratified layers *{tuff sandstone, shale* etc), die vielleicht in Dicke zunehmen, bis die *severed sheets des trap are some yards apart.* Der wohlbekannte *toad-stone* (Krötenstein, Eisenthon, Wacke) v. *Derbyshire* giebt example v. der *union in some places of flows,* die an andern *Stellen separirt durch eingeschaltete strata.*

Hill Ranges of Contemporaneous Crystalline Trap-Rocks:

Wenn dicke Gruppe v. Felsiten, Porphyren u. andren crystalline rocks X interbedded in any formation u. inclined mit den andern Gliedern dieser Formation, ist ihre *Linie of outcrop* markirt *durch a range of rounded or conical hills,* oft *mit lines of sharp escarpment.* So *Character des Bodens* wo igneous rocks eingeschaltet im *Lower Silurian System* v. *Nordwales,* nehmen Theil an allen *plications* u. *dislocations der sedimentary rocks.* In *Old Red Sandstone Series v. Schottland* ebenso die *contemporaneous sheets v. Porphyr* bilden bedeutende *Hillranges,* wie die *Ochils, Sidlaws* u. *Pent lands.* In all diesen great masses von crystalline rock gewöhnlich Einschaltungen, manchmal auf grosser Stufenleiter, von *trap-tuff* u. *trappean sandstone* u. *Conglomérat.*

Plateaux:

Ist grosse Series v. consecutive Sheets contemporärer crystalline trap rocks nicht geneigt zu Horizont, sondern flat liegend od. approximativ so, *bilden sie die formation v. Plateaux.* Die edges dieser elevated tracts manchmal *lines of precipice* or *steep escarpment,* manchmal *terraced slopes,* die Terrassen besonders regulär, gebildet bei den edges or outcrops of the harder sheets of trap. Viele admirable examples hiervon *in dem grossen tertiären basaltischen Distrikt* v. *Antrim u. den Inner Hebrides,* auch in den *carboniferous Porphyren* v. *Campsie, KiIpatrick, Renfrew-shire* u. *North Ayrshire hills.* Auf viel grösserer Stufenleiter die *terraced trappean Plateaux* v. *Abyssinien, Westindien, Victoria,* etc. |

|262| *2) Fragmental:*

Alle varieties of traptuff, fine grained (in diesem Zustand Asche genannt) oder *grobkörnig* u. dann oft *nicht unterscheidbar von Trap-Conglomérat.* Alle diese fragmental rocks: *Consolidated Detritus ausgeworfen durch frühere Vulkane zu Land od. unter Wasser.*

Lithological Varieties:

Traptuff a generic term; kömmt her v. *allen trap rocks in interbedded form, nicht v. den blos intrusiv en Tuffs, alle surface ejections,* gebildet durch *explosion v. melted trap-rock which rose in volcanic vents.* Daher *nur die varieties krystallinischen traps,* welche *direkt Produkte vulkanischer Action,* erzeugen *Tuff; nie* deep-seated or s. g. *plutonische* trap-rocks. Daher tuffs sehr gewöhnlich intim associirt mit *contemporaneous* crystalline traps, aber *nie connected mit den intrusive forms.* Intrusive Massen durchsetzen traptuffs oft genug; aber dies Accident, zeigt ebenso wenig Relation zwischen intrusive rock mit tuff an, als das Durchbohren v. Sandstone od. Limestone durch dieselben intrusive rocks.

Felsit, Porphyr, Melaphyr, Diabas haben jedes seine tuffs. Natur u. Vertheilung der tuffs geregelt durch die der krystallinischen interbedded traps, *Feldstein tuffs* in *Felsit district,* herstammend von vulkanischer Zerstörung des Felsit; so in region, wo *Melaphyr* vorherrscht, tuffs sind *Melaphyrtuffs (Grünsteintuff).* In Regel keine Mischung der tuffs, ausser wo zugleich Association verschiedner Formen krystallinischen Traps. So

z.B. *Porphyre u. Melaphyre zusammen gefunden* in *Westen v. Schottland,* die *fragmental forms* dorten sind beides, *Melaphyrtuffs* u. *Porphyrtuffs,* oder intermediate varieties, gebildet durch, deren Mischung In verschiednen Proportionen.

Die tuffs der feldspathigen Series wohl unterschieden von denen der *Augitischen Series;* dagegen keine rule zur Unterscheidung *eines tuff aus Felsit detritus* von einem aus *Porphyr;* eben so *tuffs verschiedner varieties v, augitic trap* nicht immer unterscheidbar; letztre v. einigen Petrographen unter allgemeinen Namen *Greenstone-tuff* subsumirt.

Obgleich *traptuff* wesentlich besteht aus *verkleinertem trappean detritus,* ist er oft gemischt mit variirender Proportion v. ordinary sedimentary detritus. Die Materials des detritus *fielen oft in Wasser,* auf *dessen Grund Sand, Mud od. lime* zur Zeit sich accumulirte; hence *a mingled mass of sandy, clayey, od. calcareous tuff* od. of *tuffaceous* od. *ashy sandstone, shale or limestone.* Da also *trap-tuff* eine *mechanische Mischung,* in seinen Varietäten natürlich nicht dieselbe *allgemeine Uniformity of composition wie zwischen den crystalline trap-rocks.*

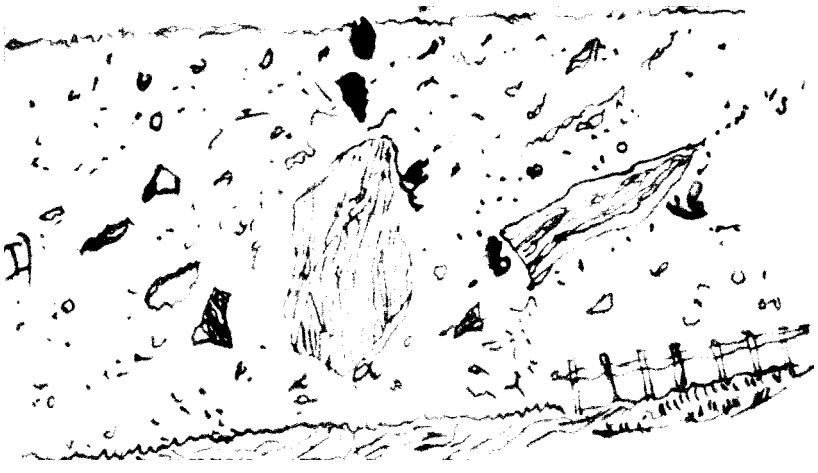
Varieties of Texture and Structure:

Da diese trap tuff s sehr variirend in Zusammensetzung, so natürlich grosse Irregularitäten in Texture u. structural arrangements dieser rocks. Manchmal bestehn die *tuffs aus ausserordentlich feinem Sand od. Staub,* aus *Felsit, Porphyr, Melaphyr* od. andrer variety v. krystallinischen trap-rocks; in solchen feinkörnigen tuffs oft *no laminae* u. keine *wohlmarkirten* od. *häufigen lines of stratification;* manchmal divided durch *layers of coarser texture,* od. *lines of detached stones.* Tuffs bestehn häufig aus Art *v. compacted gravel,* bestehend aus kleinen, gerundeten od. angular fragments or *lapilli* verschiedner Arten von crystalline trap, gewöhnlich mehr od. minder zersetzt. *Layers* dieser Art *wechseln oft ab mit andern feinerer Textur* in rascher Reihefolge, *anzeigend den wechselnden Charakter der showers of dust u. detritus shot out by the old volcano.* Again, *nehmen die trapfragments zu in Grösse, bis der rock resembles coarse Conglomérat* od. *Breccia. Unter den Fragmenten* gewöhnlich *Stücke der rocks underneath,* wie *Shale, Sandstone, limestone* etc. Diese oft quite angular, manchmal of considerable size.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

Ejected Blocks In Tuff and other Strata:

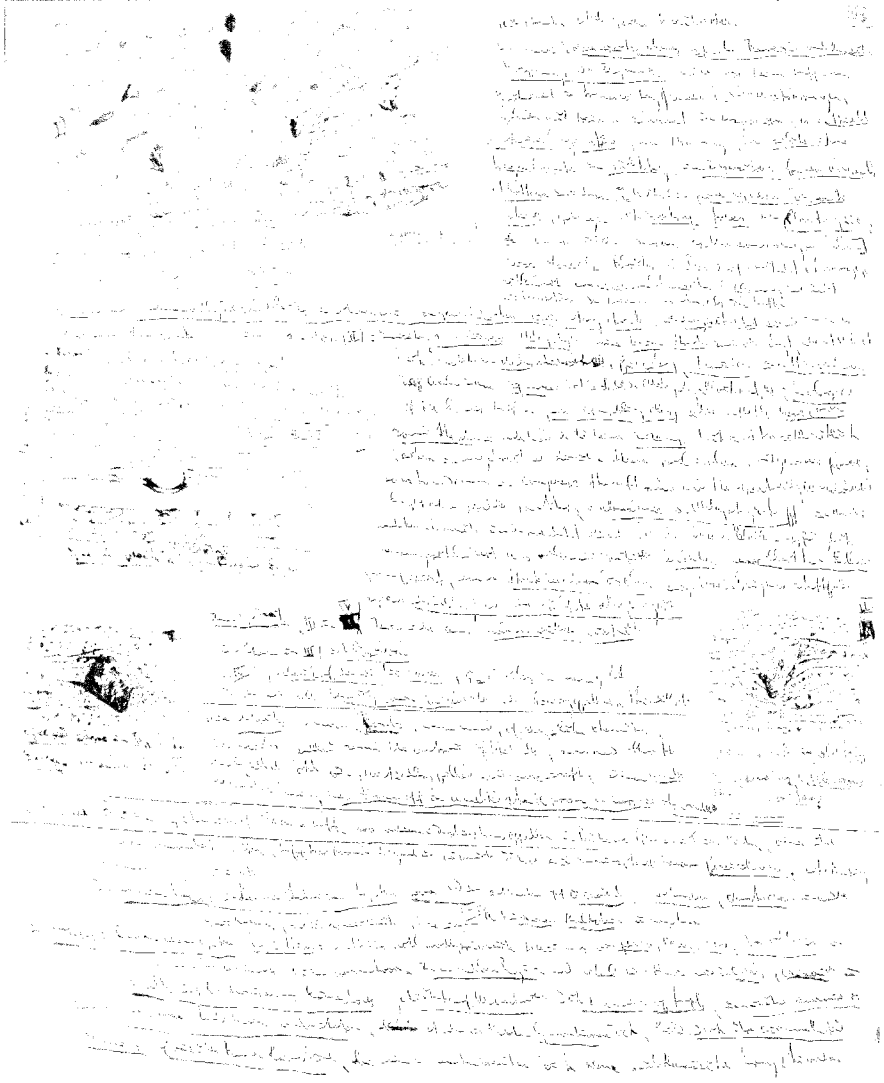
Diese Blöcke bestehn nicht aus einer variety of rock, sondern aus *Anzahl v. strata,* shattered by the volcanic explosion u. wovon die disjointed fragments nun eingehüllt in Tuff. So in sketch (folgende Seite) (I) in *Grünstein tuff,* bei *Niddry Castle,* Linlithgrowshire. Einer dieser Blöcke (b) a large fragment torn off v. einer *alternation of Shales mit bands v. Eisenhaltigem Kalkstein* (heisst local *Cement-stone),* ||263| die strata still affixed to each other.



Ejected blocks: a) *Shale,* b) *Shale mit limestone, in greens tone tuff of Niddry, Lin Iithgro wsh ire*

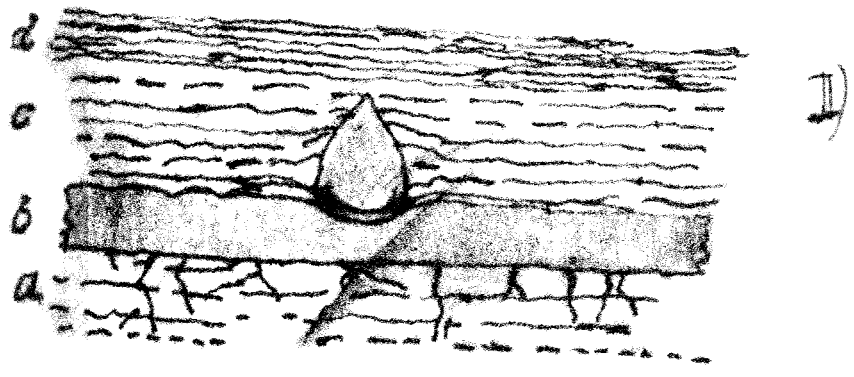
Die presence *dieser ejected stones starker Beweis des vulkanischen Ursprungs der Deposits.* Wären diese feinen tuffs nur geschuldet der transporting Power der Wasserströmungen, geladen mit feinem sediment in suspension, so *enthielten sie keine large stones,* denn Strömung, die *solche Steine tragen konnte* zu *mächtig um Deposition feinen sediment's at bottom* zuzulassen. (Manchmal in *fine aqueous deposits Steine,* getragen durch *roots of trees* od. *floating ice;* können immer nur an extraneous origin haben.) Diese Steine also Blocks od. Bomben (manchmal), herausgeschleudert aus einer vulkanischen Oeffnung zur Zeit der Eruption der feineren materials des tuff.

Extraneous volcanically derived blocks erscheinen auch in gewöhnlichen sedimentary strata, die *eingeschaltet* sind in einer Trappean Series.



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 263

Z.B. in sketch (II): Zwischen *2 beds von Melaphyr* eine *Series v. Strata* zwischengelegt, about 13 feet dick, bestehend aus *shales, fireclay, Sandstone* u. *a thin coalseam.* Das coal-seam *squeezed* durch den Fall des MeIaphyrblock auf es; *die layers* of the lower half des *green crumbling clay* über der Kohle *bent down round the stone,* während die höheren *rise up* to it u. ihn schließlich decken in ungebrochner Linie. Stein fiel von oben, mit



Ejected Block of Melaphyr, Burntisland, Fife

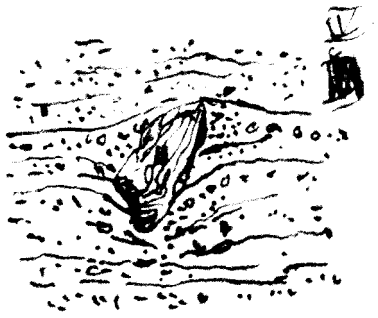
a) Fireclay mit rootlets.
b) coalseam, 5 or 6 inches, mit Melaphyrblock resting on it.
c) fireclay, 1 foot.
d) Shale (mit plants etc.), mixed with traptuff, towards top.

gewisser force, so as to bend down u. compress the soft mud and the partially consolidated layer of vegetable matter; die *abundance v. Melaphyr, tuffvx.* andrer vulkanischer Producte in der Localität lässt no doubt, dass der Block ursprünglich herausgeschleudert aus volcanic orifice. Das *Datum seiner Flucht u. Fallens* genau fixirt, denn die *Stratification des clay* zeigt dass das Ereignis stattfand grade *als das clay-bed zur Hälfte abgelagert.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

Zum Vergleich, III) u. IV) Beispiele aus *modernen vulkanischen districts.*

Ejected stone in Trachyte-Tuff. Island of Lipari



Ejected block in old tuff of Vesuvius little below the Hermitage

Der Stein in III) ist *Obsidian.* In IV), *block of leucitic lava,* 5-6 lbs in weight. Zeigen beide selbes *bending down der beds* etc urn die hineingefallnen stones etc.

Die *blocks* heissen *Bombs,* wenn rund, of slag-like character, die vesicles pulled round the outside of the ball, now and then the balls selbst hohl od. partially filled mit loose earth; diese *bombs* regarded as having *been thrown off in a melted state from a surface of ebullient lava.*

Occasional Fossiliferous character of Trap-tuff:

wo vulcanic dust u. stones gefallen in Plätze wo Pflanzen u. Thiere lebten, od. wo ihre remains accumulirt hatten, tuff there formed begrub u. präservirte diese organic remains, hence become *fossiliferous;* sehr häufig dies in der geologischen Geschichte.

Die *massive tuffs des Lower Silurian System von Wales* enthalten oft *crinoidal, molluscan, crustacean* u. andre organic remains, manchmal so reichlich, dass die tuffs in Art *unreinen Kalkstein* Übergehn.

Die *tuffs des Carboniferous System der Lothians* enthalten manchmal wohlpräservirte specimens von *ferns, calamités, sigillariae* u. andre characteristische plants dieser formation. *In derselben Region* wird manchmal sichtbar wie die *corals, crinoids* u. *shells der Carboniferous limestones getödtet auf Meeresboden* durch *show er s of tuff* u. *wie ihre survivors sich über den neuen tuffboden verbreiteten,* starben u. lebten *Generationen* durch, bildend *durch ihre accumulated remains frisches Bed v. Limestone,* bis wieder unterbrochen durch neue vulkanische Eruptionen. |

12641 Passage of Trap-tuff into other Rocks:

aus dem bisherigen ergiebt sich, wie Tuff leicht Übergehn kann in *Sandstein, Thon, Shale, Kalkstein,* u. andern *sedimentary* rock. Ereignet sich sowohl *vertical,* wie *horizontal*

Horizontal Passage: An den äussersten *Grenzen eines Schauer von volcanic detritus* (d.h. *die äusserste Stelle bis zu welcher in einer Richtung der Schauer v. vulcanischem detritus fällt),* ist Mischung dieses detritus mit den contemporary sediments. Verfolgt man daher die horizontale Extension eines Tuffbed so findet man Punkt, Stelle, wo er *übergeht into some other sedimentary rock* Diese Stelle zeigt die Grenze seines primitiven (in Form von Schauer, aus Vulkan geworfen) Ausdehnungsbereichs an.

Vertical Passage: Z. B. *Platz wo Sand* accumulirt; materials of a *bed of tuff,* erst erupted very gently, fallen auf jenen Platz; dann erst a *gradual mingling von Sand u. Tuff:* die vulkanischen discharges werden häufiger u. reichlicher, *Sand* hört auf traceable zu sein, wird bedeckt von *bed of tuff;* nehmen die final showers graduell ab, so *zweites mingling der Materials dieses tuff mit dem ordinary sediment.* So in *Section of Deposits,* Sandstem übergehend in Tuff, Tuff in Sandstein, Shale od. andern aqueous rock.

Die älteren Geologen sprechen oft v. Uebergehn v. Tuff in *Basalt, Melaphyr, od. andre variety of crystalline Trap.* Ist Blödsinn; wie wenn man sagte, ein coulée v. molten lava geht über in die *lose Asche,* die gleichzeitig mit ihm ausgeworfen wird. *Trap-rocks* sehr verwitterbar in blosen Sand und, was besonders charakteristisch für die *doleritic group,* der rock verwittert oft in *globular masses,* deren *centre noch hart,* wenn alles rings um sie verfallen. Diese *harten Kerne* (cores), zerstreut durch die weiche Tuff-artige Masse *manchmal looking wie ejected blocks;* der unwissende observer, wenn er den *decomposed rock* Übergehn sieht *in good crystalline-trap,* glaubt zu sehn *Uebergang v. trap-tuff in Dolerit.* Manchmal auch die *rocks entlang der Linie of Junction des Tuff mit einem crystalline trap* so decayed, dass ihre Separation nicht scharf ziehbar, was aber wieder *kein* ursprünglicher Uebergang v. Tuff u. crystalline trap in einander ist.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. I. Geognosy. B) Petrology

Alteration of Tuff:

Separation v. Traptuff unci crystalline rocks oft sehr schwierig In District- ted wo *alle rocks untergangen some metamorphism* od. affected by *slaty cleavage,* noch schwerer dann zu versichern die ursprünglichen petrographischen charactere der tuffs getrennt von denen, die sie später durch Metamorphism erhalten. Z.B., sagt *Ramsay,* Felsit u. Tuff in *Snowdon* district so affected durch *slaty cleavage,* dass schwer Scheidungslinie zu ziehn.

Beispiele der Art des Vorkommens der Contemporaneous od. Interbedded Trap Rocks:

In Lower Silurian Rocks: Association of *vast flows of Felstone u. thick deposits of tuff over an extensive area.*

In Carboniferous System: local emission of pyroxenic crystalline rocks and tuffs über limited areas, and *local abundance of tuff cones.*

In Permian System: volcanic necks mit connected Melaphyrs u. Tuffs.

British Miocene Rocks: Accumulation of enormous Piles of basalt-flows mit little ejection of tuff.

Distribution of Contemporaneous Trap-Rocks in Space and Time:

Wie *moderne Vulkane* gruppirt über long extended lines, zusammengedrängt in einigen Regionen, dünn gesät über andre, oft ganz abwesend über viele Areas v. weitem Umfang, so ähnliche *local u. irregular Distribution der interbedded traprocks,* die selber nur *ancient volcanic rocks* sind. *Trap-rocks od. volcanic rocks erscheinen in allen bekannten Perioden der Erdgeschichte.* Daher verfolgbar *Distribution der vulcanic action über Globus sowohl in Zeit als Raum.* Wir können entweder irgend eine Formation nehmen, z.B. *Carboniferous,* sie *über den Erdboden verfolgen* u. notiren *wo sie proofs of contemporaneous volcanic phenomena* bietet; dann verfolgen wir *Entwicklung der vulkanischen Action über den Globus während einer gewissen Periode seiner Vergangenheit.* Oder wir unter- | 12651 suchen *particular district* eines Landes, u. sehn welche vulcanic traces

it contains in seinen *different rockfor mations;* dann verfolgen wir in diesem District *Geschichte der vulcanischen Action von der entlegensten Periode bis zur Gegenwart.*

Beträchtliche Uniformität in den Hauptzügen vulkanischer Action während der vergangnen Erdgeschichte. Die *tuffs u. Melaphyr s* unter den *Carboniferous rocks* kommen vor very much as *modern lavas u. tuffs.* Die *ancient rocks,* crystalline u. fragmental, *interbedded* mit einander od. mit sedimentary deposits ganz wie *Lavas u. Ashes just piled over each other* durch die eruptions eines noch activen Vulkans.

Grösserer Unterschied in der mineralogischen Natur der Producte zur Oberfläche gebracht durch die vulkanische Action. *Lithologisch,* die *modernen Lavas von Vesuv* od. *Hekla* sehr verschieden v. den *Diabases od, Melaphyrs* unsrer *palaeozoic rocks,* u. von den *Trachyten des Rheins* od. *Fehlten v. Wales.*

Durocher in *"Essay on Comparative Petrology"* (ins Englische übersetzt v. *Dr. Haughton)* suggests: Die Erdrinde, bei ihrem Festwerden (solidification) hätte *2 layers* od. *coatings* besessen - ein *inneres coating,* hauptsächlich bestehend aus den *schweren od. basic rocks,* u. ein *äusseres,* hauptsächlich bestehend aus den *leichteren od. acidic rocks.* Hence die *älteren rocks,* erscheinend auf Oberfläche, *siliceous,* wie *Feldspathe* etc; die des innern *"magma"* (Gallerte) werden in späterer Periode erscheinen, u. den *pyroxenic varieties* angehören wie *Basalt* etc. Faktisch sind *die ältesten interbedded vulkanischen rocks* feldspathig u. hoch kieselsäurig silicirt *(silicated),* während die *große Masse der modernen lavas - pyroxenic.* Andrerseits nicht minder Thatsache, dass *viele palaeozoic lava schwer u. pyroxenic,* während unter *tertiary u. recent volcanic products leichte u. siliceous Lavas, Trachyt u. Obsidian,* common enough sind.

Volcanic or Contemporaneous Trappean rocks of Britain:

(aus *Geikies: Presidential Address to British Association. 1867. Dundee.)*

Vulkanische Action war *abundant u. prolonged:*

Während *Lower Silurian Period* in *Wales, Lake District, Südosten v. Irland;*

" *Upper Silurian Period* manifested in *Südwesten v. Irland;*

" *Old Red Sandstone Period* abundantly in *Schottland;*

" *Carboniferous Period* im *Midland Valley v. Schottland, in Limerick* u. *Derbyshire;*

Während Permian Period: in *Southwest* v. *Schottland;*
" *New Red Sandstone - Devonshire;*
" Tertiary Period, on enormous scale, v. *Norden v. England* u. *Süden v. Antrim* nordwärts durch *Innere Hebriden* bis zu den *Faroe Islands u. Iceland.*

Little tract um Edinburg allein, mit radius v. 10 miles v. der Stadt, bietet die *Chroniken langer Reihe vulkanischer Eruptionen,* beginnend *Mitte der Old Red Sandstone* Periode u. gehend bis zu einer relativ uns so nahen Periode wie die der *Miocene Rocks.*

Die vergangne Erdgeschichte beweist in keiner Art graduelle *Abnahme der Intensität der vulkanischen Action.* In britischer *Old Red Sandstone* Gruppe wahrscheinlich *grösserer amount vulkanischen Materials* präservirt als im *Silurian system,* selbst wenn grössere Denudation der älteren Formation gehörig veranschlagt. Die *Zahl v. distinct volcanic centres,* verfolgbar unter den *Carboniferous rocks* überschreitet eben so die der älteren formations. *Bei weitem die extensivste Masse vulkanischen Materials in den British islands gehört aber der letzten Eruptionsepoche,* der der *Miocene Period.* In einem Berg allein, *Ben More* in *Mull,* erheben sich *diese jüngsten Lavas* über einander, Lage (hier) über Lage, zu *einer Höhe von mehr als 3000 Fuss;* dennoch ihre *Basis verborgen unter dem Meer* u. *ihr top removed by denudation.* ||266| Hier sicher kein Beweis langsamer Abnahme der vulkanischen Thätigkeit. *Die Periode,* welche scheidet die *Miocene Basalts von den New Red Sandstone Traprocks,* die ihnen nächst in Neuheit zu kommen scheinen, *immens grösser* als die, *die verflossen zwischen Miocene Basalt und Gegenwart.* Also *nichts unwahrscheinliches in eventuellem erneutem Ausbruch der unterirdischen Kräfte.* Fände solche erneute Reihe vulkanischer Eruptionen statt, so könnten sie in weit entfernter Zukunft *mit denen von Miocene Datum zusammengeworfen* werden, grade wie wir jetzt die *feurigen rocks der Lower Silurian* od. irgend einer andern Periode zusammengruppiren. *So nahe stehn uns,* in *geologischem* Sinn, diese letzten und grössten unsrer vulkanischen Phänomene.

A general survey des Charakters unsrer vulkanischen rocks zeigt dass im Ganzen die *älteren* Datums sehr verschiedener Zusammensetzung v. den *neueren.*

Von den ersten Spuren vulkanischer Action in diesem Land bis about *Ende des Old Red Sandstone* od. *Beginn der Carboniferous Series,* bestehn die *interbedded* (contemporaneous) *igneous rocks* meist aus *hoch feldspathigen Massen,* wie *clinkstone, claystone, compact feispar, Felsit, Porphyr, Porphyrit* etc. In meisten dieser Rocks 55-80% Ueberschuss v. Quarz (silica), manchmal getrennt gefunden in distinct granules.

Andrerseits, v. *upper part der Old Red Sandstone Periode* od. den *lower members der Carboniferous Series,* bis zum Ende der langen Geschichte, sind die ausgebrochnen (erupted) *Massen* hauptsächlich *augitisch,* wie *Basalte* u. *Dolerite* od. *Melaphyre u. Diabasen. Freies Quarz* kein normaler Bestandteil davon, während die *Alkalis, Alkalische Erden* u. *Metallische Oxide* im Durchschnitt about *'Ii* der ganzen Masse bilden. In ersterer Klasse herrscht *acidic* element vor, in zweiter die *Basen.*

Tabelle der Strati graphischen Vertheihing der Britischen Interbedded Trap-Rocks.

Formations.	Crystalline.					Fragmental.					
	Felspathic					Pyroxenic					
	Felsit	Porphyrit Stein	Pech-Melaphyr	Trachyt	Diabase spathig	Doleric u. xenic	Basalt	Trachylit	Feld-	Pyro-	Necks
I) *Tertiary:*											
Pliocene	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
Miocene		?	+	+		+	+	+	?	+	+
Eocene	"	"	"	"	"	M	"	11			
II) *Secondary*											
Cretaceous											
Jurassic	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
Triassic	"	"	"	"	"	+	"	"	"	+	"
III) *Palaeozoic*											
Permian	"	"	"	"	"	+	"	"		+	+
Carboniferous		+	"	"	+	+	+		+	+	+
Old Red Sands.	+	+	"	"	+	?	"	"	+	"	+
Silurian	+	?	"	"	+	"	"	"	+	"	+
Cambrian	?										
Laurentian	"	"	"								

Trap-rocks viewed as rockmasses

Solche Tabellen wie die v. *Senft* in *"Classification der Felsarten"* haben den »fatal error«, dass *kein Unterschied gemacht zwischen intrusiv en u, interbedded rocks;* macht sie nutzlos für *geological purposes. Z.B. Basalt* in der *"Urperiode"* etc v. *Senft.* Nicht der Mühe werth laboriously to chronicle what formations basalt may intersect; er kann in jeder gefunden werden die älter als Datum der letzten Emission des Basalt. Das *great object* des Geologen to ascertain *at what period* any given rock was erupted u. hier entscheidend: *Intrusiv* or *interbedded.* |

12671 *Trotz der Verschiedenheit der 2 classes of volcanic rocks in ihrer Zusammensetzung,* in broader features, *schlagende Uniformität* in *vulkanischer Action v. frühsten Zeiten bis zu jetziger Periode. Wohl kleinere Unterschiede,* z.B.: die *älteren Lavas* in Regel kommen vor in *viel dickeren beds* als die *späteren,* die distinguirt durch den *markedly bedded Charakter,* resultirend v. *Anzahl* u *Dünne ihrer successiven Ströme (flows);* auch, als Begleiter hiervon, *columnar structure viel häufiger unter den pyroxenic* als *unter den siliceous rocks.*

Lokaler u. well marked Metamorphism und *Extravasation syenitischer u. granitischer rocks* haben stattgefunden in Verbindung mit einigen unserer neuesten vulkanischen Phänomene. In *Syke* z.B., wie erst erwähnt durch MacCulloch, die *Lias limestones sehr altered* u. *durchbohrt durch Syenitmassen,* die an einigen Stellen *echter Granit* sind. Dieser *krystallinische rock* muss ausgebrochen sein *nach der deposition der middle Oolitic rocks,* denn er *disrupts* u. *manchmal overlies* them. Er ist offenbar connected mit den *trappean plateaux* u. *dykes* jener Region.

Südlich in Mull, Massen v. *Syenit* selber Art gefunden *im Herzen grosser tertiärer Basalte,* u. daselbst zeigen die Basalte markirten Wechsel in Texture u. Aussehn, als ob more or less metamorphosed.

Noch südlicher (in *isle of Bute,* zwischen *Kilbranan Sund* u. *Firth of Clyde),* liegt der *Granit* v. *Ar ran,* z. Th. wenigstens v. späterem Datum als die *Lower Carboniferous rocks,* denn diese sind durch ihn durchbohrt; in u. um ihn, *profusion of trap-dykes,* wie bei denen v. Skye u. Mull.

Diese *Association v. Syenit u. Granit mit 100ten v. dykes* od. *mit vast piles of basalt,* liefert additionelle Data zur Beleuchtung des *Ursprungs des Granit* u. vielleicht auch einiges über das noch dunkle Thema des Metamorphism. [251-289]

IX) Mineral Veins.

1) Metallic Ores in Beds:

am reichlichsten Eisenerze (ores); fast alle rocks enthalten Eisen in irgendeiner Form, einige so highly impregnated damit, dass es der Mühe werth sie zu schmelzen. Die *s. g. ironsands* (Eisensand) des *Südostens v. England zu einer Zeit bedeutende Eisenquelle;* die *jetzt benutzten Hauptquellen in Grossbritanien* sind *Beds v. clay-iron ore* oder *Bette enthaltend nodular concretions v. clay-iron ore,* gefunden in *Carboniferous* u. andren Formations. In *Schottland* occur *beds of clay-ironstone,* enthaltend *grosse Proportion kohliger Materie, so dass sie wenig od. keine Kohle für den Process der Calcination* erfordern; bekannt als *black-band iron-stone.*

Haematit kommt auch vor in *grossen bedlike masses* an einigen Orten wie in *Furness,* wo solche Massen, 20 od. 30 feet dick, erscheinen *int er stratified* mit, aber selten füllend die hollows im *Carboniferous limestone.*

Einige rockbeds enthalten *Kupfererz,* gemischt mit den andern materials des rock; wie z.B. *Kupferschiefer in Deutschland.* Viele *Sandsteinbette* im *upper Part des Old Red Sandstone* im *Süden v. Irland* haben *Kupfer disseminated* among them. Der *Lower Carboniferous Sandstone v. Renfrewshire* stellenweis voll v. *diffused grünem Kupfer carbonat* u. ist als Erz dieses Metalls bearbeitet worden.

Solche Accumulations von Metallerzen, die abgelagert in selber Weise wie die andern Materialien von *bed* od. *beds worin sie liegen,* entweder als *chemische Präcipitate* od. *mechanical sediments,* gehören nicht zum eigentlichen Thema dieses Abschnitts. |

12681 *Sobald das metallische Erz nicht länger bleibt in der exact form od. place,* worin es zuerst abgelagert, sondern *sich segregirt* hat *von Zustand allgemeiner Dispersion* durch die Masse eines rock, so dass es bildet *nodules (Niere, Erzniere)* od. *concretions in besondern Theilen* desselben, wie die *balls of clay-ironstone* in vielen clays, oder die *balls of fibrous radiating iron pyrites in chalk u. slate,* od. die *kubischen u. andre Crystalle von iron pyrites* in vielen rocks, dann augenfällige connection zwischen solchem Phänomen u. dem gefunden in *metallic veins.*

Diese *segregatory* u. *concretionary action* keineswegs beschränkt auf *Metallerze,* sondern *allgemein für alle mineral matter,* wie gezeigt durch *Segregation of flints in Kreide, Chert* in *Kalkstein, Kalkhaltige Concretions* in *Clays* u. *Sandstones,* die Bildung *harter balls* in *Shales* u. die von *botryoidal* u. *anderen globular masses im Dolomit.*

Fast *insensible steps* führen v. Studium solcher *Molecularbewegung in den particles of rock* nach Ablagerung, durch andre occurrences, zu den *Phänomenen* beobachtbar in *mineral veins.* Z.B. Bricht man auf *balls of clay-iron ore, crystals of galena* (PbS) u. von *Blende (ZnS)* gefunden in den cavities des ball.

Nodular lumps v. *specular iron Erz,* hoch krystallinisch, u. v. Umfang einer Faust, manchmal gefunden in dem *Old Red Sandstone* des *Südens v. Irland,* u. ähnliche *balls of galena* im *Carboniferous Limestone.* Es sind dies keine *rolled pebbles,* sondern *small deposits of the minerals,* gebildet in kleinen geschlossenen Höhlungen im rock.

2) Non-Metalliferous Veins oder Veins of Segregation:

Minerals kommen nicht nur vor in mehr od. minder crystallinischem Zustand in den Löchern v. closed cavities, od. als *crystals disseminated durch die Masse des rock,* sondern auch in *veins* od. *strings* jene Masse durchsetzend. Diese veins sehr verschiednen Umfangs *(of* very various dimensions) v. *kaum bemerkbarem Faden* (thread) bis zur *Weite of several feet,* u. ebenso indefinite in *Länge;* selten grad für mehr als einige yards, sondern gewöhnlich bent in verschiednen spitzen Winkeln, manchmal einander intersecting, u. zweigen u. spalten sich in verschiednen Richtungen, oft *endend in tortuous filaments.* In einigen Fällen, eine *kleine Gruppe v. beds* od. selbst ein *vereinzeltes bed* mit *numerous veins,* während die *beds drüber* od. *drunter* frei von solchen.

Die mineralische Zusammensetzung dieser beds hängt sehr ab von der der rocks, worin sie vorkommen.

In Kalksteinen: die *veins* fast immer *Calcite,* obgleich gelegentlich auch *vollkommne crystals v. dunklem Quarz.*

In kieseligen rocks (siliceous) die *veins* fast unveränderlich aus *Quarz.*

Einige Arten rocks haben *veins v. particular minerals,* die sie gewöhnlich begleiten. Einige *Redelays,* die enthalten *beds* v. *rock-salt* u. *Gyps,* sind auch häufig durchsetzt v. *Adern dieser Mineralien* in der Nachbarschaft der Bette; u. mit *Bezug auf Gyps* selbst an Stellen wo keine actual beds dieser Substanz vorkommen.

Die condition der minerals in den veins oft unterschieden von der in den beds, z.B. in *Quarz od. Calcit,* ob die *minerai substance in den Adern krystallinisch od. kompact,* hat stets sehr verschiedne Struktur u. Erscheinungsweise von denen in den *beds* od. der *rockmass.* Wenn ||269| *compakt,* meist *reiner u. weisser in den veins* als *in den beds;* wenn krystallinisch, die *Crystalle vollkommner in Form* als die in der rockmass vorkommenden.

Die Art u. Weise des Auftretens dieser veins lässt selten Unterstellung zu, dass sie jemals *als offne Höhlungen* existirt, später *gefüllt durch Introduction von mineral matter;* Mineral scheint vielmehr *segregated* von der rock masse in die *places u. forms* worin jetzt gefunden. Wo *Quarzadern* gefunden *in Granit,* soll der unmittelbar beiliegende rock *ärmer als gewöhnlich an Quarz* sein.

3) Metalliferous Veins:

Unterscheiden sich in ihrer Form u. ihrer Art des Auftretens von solchen Ablagerungen *metallischer Erze* wie gefunden *in beds* u. *concretions,* u. solchen *Spath-adern,* wie sie eben erwähnt *als veins of segregations.* Treten auf als *fissures* od. andre *hollow spaces in rocks,* mehr od. minder gefüllt durch eine Deposition of *spars u. ores,* oder *native metals,* often vermischt mit andrem erdigen Material.

Zu verstehn unter: *Spars:* *Crystallinische Massen erdiger Mineralien* wie *Silica (Quarz), Calcit* (Kalkcarbonat), *fluor (fluoride of Calcium), Barytes (Sulphate of Baryta)* etc.

" " " *Ores:* verschiedne *unions der metals mit andern Substanzen, einfach* od. *compound, Oxide* od. *Sulphide* bildend, *carbonates, sulphates,* etc, so dass *das Metall aus ihnen extrahirt werden muss* durch *metallurgische Processe.*

" " " *Pure or Native Metals:* kommen nicht oft vor, ausser *in* T *Fall* v. *Gold und Platin,* u. an einigen Plätzen *Silber* u. *Kupfer,* manchmal aber auch kommen *native* vor: *Antimony, Arsenic, Wismuth, Eisen, Blei, Palladium, Tellurium* etc.

In den folgenden Details über *metalliferous mineral veins* ist für *Nordengland* als Authorität: *Westgarth Forster »Treatise on a Section of the Strata, from New Castle-on-Tyne to Cross Fell«* u. *W. Wallace: »The Laws which regulate the deposition of Lead Ore«. Stanford, 1861; für den West of England: »Transactions of the Royal Geological Society of Cornwalk,* namentlich die papers von *Came u. W. J. Henwood.*

Mineral veins

1) Metalliferous veins of the North of England.

Die mineral veins beschrieben durch Forster die in dem hilly country bei junction der *counties v. Northcumberland, Durham* and *Cumberland,* gelten aber auch f. die *südliche Ausdehnung dieses Hochlands* (manchmal *Pennine chain* genannt), laufend durch *westliche [parts] v. Yorkshire bis in Derbyshire.*

Die rocks, worin diese mineral veins vorkommen, bestehn aus *grosser Reihe v. interstratified Shales* und *Sandstones,* in deren *oberen Theilen* die *shales* prädominiren *mit interstratified beds of coal;* in den *mittleren Theilen* prädominiren *Sandstones,* während *die coals dünne werden* u. eventuell verschwinden, u. *Gruppen von beds v. Kalkstein* beginnen, zuerst *interstratified mit dünnen coals;* letztere verschwinden bald, u. *Limestones* v. Dicke v. *3 feet bis 130* herrschen vor bis zu gewisser Tiefe, aber *mit andern shales* u. *sandstones unter ihnen.* Gegen *Süden* nehmen die *Kalksteine* zu u. *coalesce, die shales u. sandstones* sterben aus, bis in *Derbyshire* die mineral veins gefunden in *rocks, fast ganz bestehend aus Kalkstein* zur Dicke v. 1000 feet u. more.

Igneous Rocks (Basalte u. Grünsteine) in beiden districts, bes. *interstratified mit den andern beds,* ||270| u. mehr od. minder *contemporaneous* mit ihnen. Der *"Great Whin-Sill" (Whin* Stechginster, *Whinstone,* Basaltfels, Hornstein) *des Norden* u. der *Toad-stone v. Derbyshire* Hauptbeispiele dieser igneous rocks.

Die Total-dicke der Masse v. interstratified beds in *For s ter's Section about 4000feet;* er theilt sie *in 2 groups,* the *upper 1400feet - Coalmeasures;* der *remaining lower part - Leadmeasures,* in dem das in den mineral veins gefundne Erz chiefly aus diesem Metall besteht. Er theilt diese veins in 3 Arten: *Rake veins, Pipe veins* u. *Flat or dilated veins.*

a) Rake veins:

selbe Art v. fissures wie dykes, slips, or *faults* der coalmeasures, haben meist perceptible "throw" or displacement of the beds in the opposite *"cheeks"* (Seitenwand) of the vein; die veins »strong«, je nach amount of their "throw", der in manchen Fällen *IOC fathoms - 600feet;* aber die mit least throw generally die reichsten in ore, weil *die reichsten Theile der Mine* die *wo both "cheeks" of hard rock,* speciell *Kalkstein,* u. a great displacement bringt *verschiedne rocks* vis-à-vis. Die Ausdehnung der veins in Länge u. Tiefe indefinite, viele davon laufen in *fast graden Linien für*

viele Meilen u. haben *no ascertainable termination below.* Manchmal *perpendicular* u. gewöhnlich nähern sich dieser Position, heisst *»hade«* of *the vein,* ihr amount berechnet *from the perpendicular* u. nicht v. *horizontal plane,* wie Coal miners u. Geologen den *»dip«* berechnen. A *slight »hade«* entspricht daher *»high dip« or inclination,* eins *complement* des andern, a *»dip« of 70° - hade of 20°* etc. Die *face des rock* auf *beiden Seiten der vein* heisst *cheek* od. *side der vein,* u. bei *inclined* veins *hanging* u. *ledger,* od. die *up u. down cheeks.*

Gash veins: sind *rake veins* oben weit u. gradually terminating below, *ohne »throw«* der beds.

Dimensions of veins:

Die gewöhnlichen rake veins *Weite v. 3-4 feet* zwischen ihren cheeks, doch mit vielen Variationen, von many *fathoms to a single inch;* die veins oft subject to *twitches* od. *closings,* mehr od. minder vollständig, so dass sie manchmal kaum wahrnehmbar *plane of division* zwischen den cheeks lassen. Der *Umfang dieser twitches unbestimmt, longitudinal u. vertikal,* sie *alternate* mit *bellies* (expansions) der *vein,* v. ebenso unbestimmten dimensions in beiden Richtungen. Einige veins zeigen grosse Regularität in ihrer Weite für grosse Distancen in beiden Richtungen, während in andren die bellies u. twitches rasch alterniren, u. dann heissen die veins *waving veins.*

Direktion der veins:

Zwei Gruppen, die welche laufen most nearly magnetic *E. u. W.* (od. *E. N. E.* u. *W. S. W.)* u. die *welche sie cross at right angles,* or run nearly in the present magnetic meridian; die ersten: *right running veins,* die andern *cross veins.*

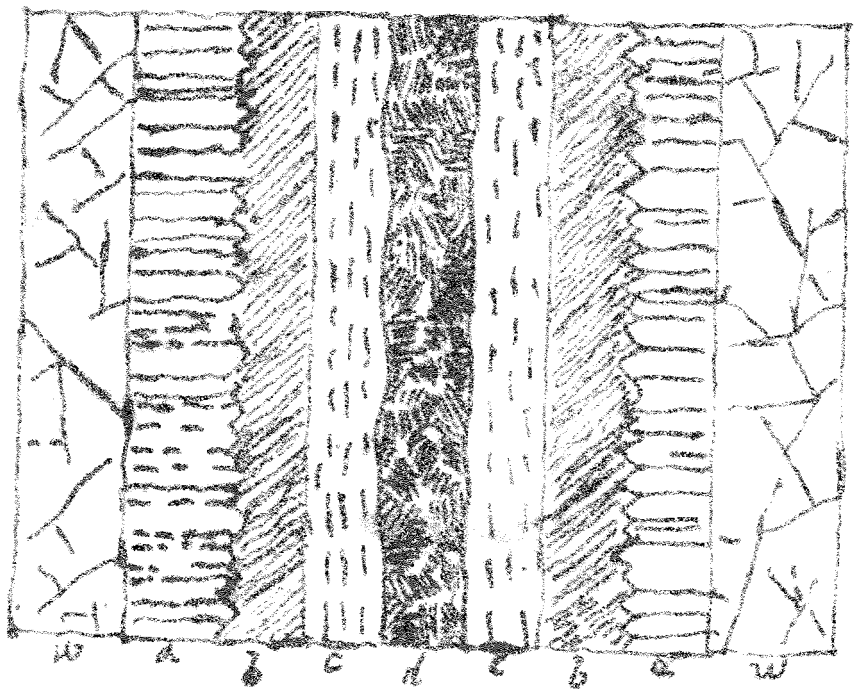
Die *right running veins* (nach W. Wallace) said to run along bearings variirend v. 30° to the Nord zu 30° to the S. of E. magnetic, die *cross veins* sind more steadily N. u. S. magnetic. Die *right running veins* aber die most *steady in character u. contents* für die grössten Distanzen, einige davon führen good ore, in workable quantity, f. 8 od. 10 Meilen.

(Wallace erwähnt *dritte Klasse* v. *small veins* nearly *N. E. od. N. W.,* würden entsprechen den *Counter lodes* von Cornwall.)

Viele intermediate veins gehören zu beiden Klassen, vereinigen sich manchmal in spitzen Winkeln, entweder mit einander coalescing od. sich

durchkreutzend, u. *grade strings* od. *kurze irregular Aeste* called *skews, backs* od. *sweeps,* occasionally proceed out of each at all angles, u. manchmal so reich in Erz wie die Ader selbst. I

|271| Contents der Veins:



5 a) coating of one mineral, z.B. *Quarz.*
b) *coating of second mineral,* z.B. *fluorspar*
c) *coating of first mineral, oder perhaps third,* z.B. *Sulphate of baryta*
d) *Rib of ore, as copper or lead.*
w. w. *walls of the lode.*

10 Sie enthalten Spars u. Ores, manchmal arrangirt in parallelen bands, the ore being either *in one rib (Rippe,* erhabner Streifen) or several. Einige dieser ribs v. grossen dimensions; Forster erwähnt *Rampgill vein* having manchmal *Weite v. 12 Fuss* of *solid ore* in dem *Great Limestone.* Manchmal diese *materials arranged wie in beistehender figure;* giving the idea of 15 *successive coatings of the different minerals having been formed at different times on the sides of the vein.* Andremal *spars u. ores mixed together* mit *grosser Unregelmässigkeit.* Manchmal *seams of clay* occur, die

zuweilen parallel laufen den *ribs of ore u. spar (Saalbands* der Germans); manchmal nimmt *clay* od. zersetzte mineralische Materie (ob rock, or spar, or ore) *bedeutenden Theil der Ader* ein, heisst dann *soft vein.*

Kommen auch vor *riders,* sind *"stony concretions* suspended in der vein, bestehend aus *Spar, fragments des adjacent rock,* u. manchmal *bunches of ore,* all connected together". Diese riders variiren v. *5 od. 6 Zoll zu eben so viel Fuss in Weite,* so dass sie die Ader in zwei theilen; in einigen Fällen rider nichts as an *unbroken detached mass des rock, fallen into the cavity der Ader.* Manchmal auf beiden Seiten dieser riders ribs of ore gefunden, gewöhnlich aber nur auf einer; u. said that occasionally one side of vein is *coated with hard rider.*

Die *veins: hart* u. *weich,* je nach Zustand v. Erhaltung od. Zersetzung ihrer stony contents, od. je nachdem sie mehr od. minder von Thon eingenommen. In den *harten veins sollen caverns od. cavities* vorkommen, manchmal gross genug für 3 Mann to turn in, heissen *shakes, lochs, loch-holes, (Rider* auch *Druse* (nach Deutsch) genannt = decayed ore.) "In inside der cavern prismatic crystals are shot, funkeln wie 1000 Diamanten with the candle. Zwischen diesen clusters of mockdiamonds, u. sticking to them promiscuously, oft (at Alston Moor und Allanheads) lead ore, black-jack, Blende (Sulphide of Zink), or sulphur u. spar, shot also in prismatic, cubic, or other figures; u. besides these clusters of grotesque figures which grow out of one another u. piled auf einander, die *ganze inside der cavern* manchmal prächtig verziert mit most wild-grotesken Figuren, which grow upon and branch out of one another in unbeschreiblicher Art, mit all den gay u. splendid colours of polished gold, des Regenbogens u. des Pfauen-schwanzes." *(Forster)*

Die contents der veins variiren mit Natur des rock, den sie durchsetzen.

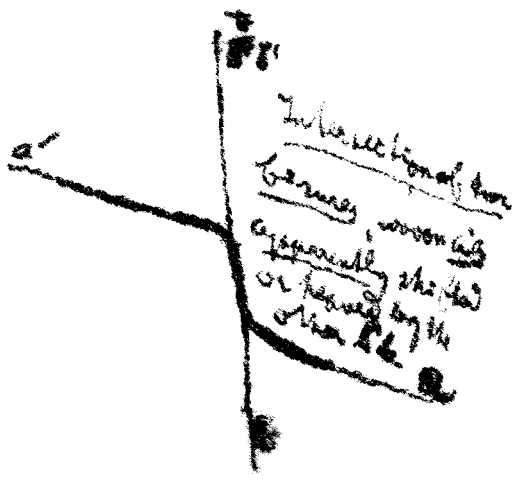
Die quantity der ores scheint am geringsten, wenn die Adern *passiren durch beds of shale,* am grössten in *Kalksteinbetten.* Forster sagt, dass beim Durchgang durch den *Great Limestone* - nie mehr als *130 feet dick* - die *veins mehr Blei ore* enthalten als in allen andern beds zusammen, in Totaldicke v. about *2000feet.*

Intersections of Veins:

Wenn 2 benachbarte veins einander obliquely begegnen u. intersect, *produciren sie meist a body of ore at their junction,* u. wenn beide reiche Adern *die quantity des ore* bedeutend, aber wenn eine arm u. die andre reich, werden *beide* bereichert od. *verarmt* durch das meeting.

Mineral veins

Bei *intersections of right running veins* u. *cross courses* scheinen die *cross* courses stets die *right running veins* zu intersect u. generally to *heave* od *displace* them to the right or left of their course, wie faults thun. Wenn die *contents* der *right running vein* klar *durchbrochen* durch den *cross course,* so dies strong evidence, dass der *cross course neuer als die right running vein;* wenn die *contents den cross course continuirlich queer durch die right running vein,* dann Beweis noch stärker. Aber diese Hypothesen nicht immer erfüllt; nach Sir H. T. de Ia Beche, die vein, die has *apparently shifted* durch die andre, kann in That *contemporär mit ihr sein od. später als sie* u. nicht ciothwendig of *previous origin* wie nach Werner's rule, Wallace führt facts an (gegen prevailing opinion), dass cross veins contemporain od. älter als die ||272| right running ones,



b) Pipe veins:

Eine in *North of England* described by W. Forster als "ähnelnd a huge irregular cavern, pushing forward into the body of the earth in a slanting direction", manchmal *laufend zwischen den Betten, wenn diese beds highly inclined,* aber in andern places *"bursting their way up through the strata".* Scheinen gewesen zu sein blosse *cavernous spaces excavated out of the rock,* wie alle andren caverns, später become the receptacles of spars u. ores. (Such *» pocket s«* of spar u. ore nicht unhäufig in vielen Theilen des *Great Limestone* der British Islands)

c) Flat veins:

sind *pipe veins,* die statt einer more or less *tubular cavity* besetzen a *certain bed or beds, parts of which have been removed by the erosion of water;* sind also *flat cavernous spaces* v. grösser od. kleinern dimensions, the *roof*

der cavity being supported by the parts of the bed left uneroded. Die open spaces so left später mehr od. minder vollständig gefüllt durch *deposition v. spars u. ores,* manchmal in *alternate layers,* manchmal in *irregular masses,* wie bei den contents der rake veins. Forster sagt, dass diese *flat veins* selten ore enthalten weit von der Nachbarschaft der *rake veins,* mit denen sie stets connected erscheinen.

2) Metalliferous Mineral veins of the West of England.

Hier, im Westen v. England, heissen die *rake veins - lodes;* die *pipe veins* existiren kaum, wenn nicht represented durch *carbonas,* u. die *flats* scheinen analog den *floors* in ihrer *Art des Auftretens,* obgleich schwerlich in ihrem *Ursprung.* Die *» floor s«* enthalten chiefly od. nur *Zinnerz.*

Die *»cheeks«* der *veins* heissen *walls,* wenn inclined *»hanging wall«* (die über dem Kopf des miner *hängen,* wenn er arbeitet im lode) u. *foot wall* (wenn unter seinen Füssen, bei seiner Arbeit *im lode).* Die *inclination des vein* heisst its *underlie,* und sein Winkel berechnet wie der *hade* des Nordens v. *vertical* u. *nicht horizontal plane.*

Der *rock durchsetzt durch die lodes* heisst die *"country";* diese, on each side of the lode, manchmal so impregnated with *strings* u. *bunches of ore,* that if the *actual fissure* be narrow its very occurrence may be masked by them. *Zinnerz* kömmt aber auch vor disseminated durch *Theile des Granit,* als ob *constituent des rock. Specimens of granite on Shap mountain* in *Cumberland,* worin *iron u. copper pyrites diffused in crystals,* ganz wie es sind die *crystals of felspar;* so *soll Gold* in vielen Theilen der Welt vorkommen in *granitic u. other rocks, in diffused grains,* als ob es wäre ein constituent des rock.

Lodes:

scheinen wie die Rake veins des North ursprünglich faults gewesen zu sein; the *fact of dislocation* minder obvious in den rocks des West (als in rakes des North), aber nach *Hawkins* dislocation begleitet stets die lodes, so dass die Walls nicht länger in einander passen, u. *convexity* stets gegenüber *convexity,* u. concavity [opposite] concavity. Zeigt auch dass entlang einiger veins dislocation mehr als einmal stattfand, u. fresh concavities so formed, später gefüllt durch neue Ablagerung der spars and ores.

Nach *Henwood* würde es unmöglich sein eine *grade Linie* zu ziehen in der *vein for any great distance,* um die *verschiednen »levels« od. working*

galleries in der vein zu verbinden, u. die *sides der lodes* are less smooth and even than those of the elvans. Scheinen auch im Westen *lodes* vorzukommen, die den *gash veins* des Nordens entsprechen; z.B. *das North Vervis lode,* at *Balnoon mine,* in *parish of Lelant;* dies lode, after *expanding and contracting from a width of a few inches* zu *20 od. 30 feet* in den various levels, ist in Tiefe v. *80 fathoms (480feet;* 1 Fathom = 6 feet) vollständig surrounded an den ends, sides and bottom, ||273| vom *harten Granit, ohne die leiseste Spur seiner weiteren Existenz nach irgend einer Richtung zu zeigen.*

Dimensions of Lodes:

regulärer in Weite als die des Nordens, obgleich *verschiedne* lodes in Weite variiren von *a mere line* zu *40 feet;* average width 3 u. 4 feet; dieser *Durchschnitt grösser* f. die veins, die *slate durchsetzen* als für die, welche *durch Granit* laufen. Lodes wechseln oft in ihren Dimensions beim Uebergang von einem rock zum andern, aber ohne fixe Regel, *erweitern* sich manchmal u. *verengen* sich manchmal bei *Uebergang v. Slate zu Granit,* u. zeigen manchmal gar kein change.

Länge der lodes: manchmal 7 miles, dies die des *United Mines lode,* die längste bekannte. *Henwood* dagegen versichert, dass es durchaus nicht sicher, ob *the same lode je worked f. mehr als 1 mile in length;* diese Ungewissheit rühre daher that the lodes "throw off into the containing rock *shoots, strings,* u. *branches,* in such abundance, that instead of one *champion lode* the whole forms a *complex network of veins;* the lode first discovered dwindles, while some of its offshoots swell out, and rival or surpass it in size". Diese offenbar analog den *strings, skews, backs* u. *sweeps* des Nordens u. können begleiten eine mehr od. minder regular fracture, outside od. within its walls.

Die *cross courses* kürzer u. variabler in Weite als die right running veins.

Directions der lodes:

right running lodes u. cross courses; diese letzteren heissen zu *St. Just* (Cornwall) »guides«, zu St. *Ives »trawers«* u. dort noch *intermediate class - counter od. contra lodes.*

Nach *Mr. Carne (Transactions R. Geol. Soc. Cornwall):*

Right running lodes - variiren in Richtung nicht mehr als 30° v. E. to W.,

Cross Courses, laufen Innerhalb 30° of N. and S.,
Counter od. Contra lodes have *intermediate* bearings.
Er nennt:
flukans - veins enthaltend nur *greenish* od. *whitish clay,* u. die, die parallel den *cross courses* laufen, nennt er *cross flukans.*
Slides: inclined veins (from the perpendicular?), laufend generally E. u. W., u. selten N. u. S.
Heave, the shifting produced durch die *intersection of one vein mit andrer,* when regarded *in plan;*
Throw, when regarded in a *vertical section.*
Die *downward direction der lodes* indefinite, da benachbarte veins oft *underlie* in derselben Richtung, zu selben od. verschiednen Winkeln, at a similarly various inclination. Winkel v. about *70° from the horizontal* nach Henwood - *mean inclination der lodes in Cornwall*

Contents der Lodes:

Die spars od. Veinstones found in den lodes des Westens hauptsächlich *siliceous,* entweder *reines Silica,* wie *Quarz, Jasper, Chalcedon* od. *Silicates;* nach Henwood, wo die contents der lodes am uniformsten, bestehn sie chiefly aus *Quarz* u. sind daselbst regularly *jointed;* sagt mit Bezug auf die allgemeine Zusammensetzung der lodes, dass der *grösste Theil ihres mineralischen Inhalts - Quarz.*

Schorl od. *Tourmalin,* od. "cockle" häufig, bes. in *Zinnminen,* meist above that ore, so dass miner says: *"cockle rides on the tin".*

Die earthy contents der lodes sind *clays of various kinds,* heissen generally *flukan* u. such substances as *peach, a green chloritic clay,* u. *prian, soft white clay.*

Gossan: a *rusty-brown ochrey-substance,* erhaltend seine Farbe v. Verwitterung irgend eines eisenhaltigen compound, chiefly limited to *upper parts of lodes.*

Clays, manchmal in more or less regular seams or bands, parallel zu den *bands of ore or spar,* manchmal irregular zerstreut durch die andren contents der lodes.

Capel: forms *siliceous bands on the sides of the lodes,* enthält oft *Hornblend od. Tourmalin,* oft coloured mit *Chlorit* od. *andern grünen* Substanzen, entweder a more *silicified* condition der *"country" at the sides der lodes,* ||274| od. ein *Deposit on the walls of the lode.* Diese *"capels"* scheinen stets die produktiveren Theile der lodes zu begleiten. Nach *Curwen Salmon* die *actual fissures* der lodes selten weiter als Dicke eines

Fingers, u. die *ores* u. *spars* nicht so much gebildet in der *fissure* als in der *"country"* (dem »rock«, den die Ader durchsetzt), d.h. dem *rock at each side der fissure;* wo die *fissure* passire durch *»uncongenial« rock* komme kems dieser Minerals an ihren Seiten vor; wo aber die rocks *»congenial«,* würden die *walls sehr charged mit silica,* aber nicht als *freies Quarz,* wie es im lode ist. Diese *silicified walls* heissen the *"capels"* u. sind oft begleitet von ore.

Ausser den *"capels",* enthalten einige lodes *"Riders",* scheinen im Westen Englands stets zu sein *»detached masses des adjacent rock«,* fallen into the cavity des lode, od. eingeschlossen zwischen 2 Zweigen des lode.

"The Back" des lode, der *Theil seiner contents* der vorkommt next the present surface, so as to have the spars and ores affected by the weather. Die *copper ores* oft gefunden in the state v. *Malachit* od. *Carbonate of copper* in den backs der lodes, während below sie Übergehn in *Sulphide.* Die *contents der lodes* u. manchmal die *Walls der lodes selbst* haben häufig die *polished striated surfaces,* genannt *"slickensides".*

Spars or veinstones. Oben erwähnt dass *Silica (Quarz* etc) Hauptbestandteil der Spars. Ausserdem: *Fluorspar, Sulphate of baryta* u. andre minerals, seltner *calcit (carbonate of lime)*

Principal Ores worked: *Zinn* und *Kupfer;* kommen auch vor: *ores of lead, iron, Zink, Kobalt* u. *Silber, native bismuth* u. *native silver.*

Cornwall:

Nach Henwood (für *Cornwall):* Einige lodes enthalten *Kupfererz* nur in *Granit;* das *Wheal Breague* lode, bei *Uebergang v. Granit in Slate,* verliert sofort sein *Zinnerz,* während *Wheal Vor* Zinnerz im slate hat, u. ist werthlos im Granit.

Im St. Aus tell district: Kupfererze abound in den *weicheren schistose rocks,* aber in *quarzosem slate, mica-schist* u. Granit nur *Zinnerze.*

Das *Tresavaen lode* gab *enorme quantities of copper pyrites* im *Granit,* aber ganz deteriorated on *entering the slate.*

Zu *Botallack:* geht ein lode *3 mal über von Granit zu slate,* enthält nur *Zinnerz in Granit,* u. nur *glasiges Kupfererz im slate.*

Trotz des Vorkommens v. *enorm reichen bunches von Zinnerz* im *Slate* in *Wheal Vor* u. andern Plätzen, u. werthvoller Entdeckungen v. *Kupfer Pyrites* zu *Tresavaen* u. anderswo, haben doch die *lodes in Granit, EIvan* u. *harten massiven Slates* unvergleichlich die largest quantities von *tin-ore,* u. of *vitreous* u. *black copper ore* u. *seltner crystallisirter varieties* u. ungewöhnlicher *compounds of copper* geliefert; während die *lodes* in *den softer slates* chiefly lieferten *massive copper pyrites* u. selten andre varieties.

Lead ore kommt nur vor in lodes die durchsetzen *blue or greyish slates,* meist in grosser *Entfernung vom Granit;* direct das Entgegengesetzte findet statt in *Wicklow* (Irland), wo die *lead ores* occur *in veins durchsetzend Granit u. Slate,* während die *Sulphur u. Copper Ores* meist occur in *slate* u. *trap rocks entfernt vom Granit.* |

|275| Die grösste Proportion der *lodes v. Cornwall* besteht aus *Quarz gemischt mit Gossan* in den *upper parts,* aber in *einigen lodes im Granit* ist *Gossan* gefunden in grossen Tiefen. Die *grösste Zahl der seltnen u. curious minerals found in diesen gossany parts der lodes,* offenbar result v. comparatively *recent actions* u. *reactions unter atmospherischen Einflüssen.*

Fast der ganze mineralische Reichthum v. Cornwall scheint to occur *within 2 or 3 miles der line of junction von Slate u. Granit,* doch soll kein Theil dieses tract reicher sein als der andre; noch sind die lodes, wovon ein Wall aus Granit, der andre aus Slate, generally the richest.

Wenn *Zinnerz* gefunden in einem *lode durchsetzend Slate,* so stets begleitet v. *»capel«,* d.h. der slate hart u. *quarzos,* u. das *Zinnerz* more minutely dispersed, d.h. in smaller granules, als in den *lodes,* die *Granit durchsetzen,* wo *krystallinische Körnchen v. Zinnerz* selten über Erbse in Umfang. In *slates* nahe bei *fossiliferous localities (East Crennis, Fowey Consols etc)* enthalten die large lodes chiefly *crystalline cavities* called *"vughs",* wenigere in Nachbarschaft v. Granit, aber wenn sie dort vorkommen sind sie *of larger dimensions.*

Viele der largest u. richest bunches v. Zinn- u. Kupfererz nahe bei *cross-courses u. flukans* u. oft nur auf einer Seite derselben, während lode auf der andern Seite werthlos. Da diese *cross-courses u. flukans* meist Substanzen enthalten die *interrupt the flow of water* in den lodes, scheint Verbindung zu bestehn zwischen diesem flow u. der deposition of ore.

Intersections der lodes:

Nach Carne:

1) *the oldest tin lodes,* generally underlie to the north, sind *traversed* u. *heaved* by 2) *the newer tin lodes,* meist underlie to the South. Diese meist *right running lodes,* aber zu *St. Just* einige *counter lodes* u. zu *Polgooth* ein cross lode enthalten Zinn.

3) *Die oldest right running copper lodes* mostly underlie to the N., einige to S., andre change their underlie.

Dies die *Hauptlodes;* die most promising die welche *gossan* od. *rusty iron ore* on the »back« enthalten.

Plötzlicher change Im Reichthum der lodes soll Resultat sein v. *change in the slate* rather than the *nature of its contents,* wie v. a *hard quartz* od. *cassel "to a soft chlorite* called *peach".* Die meisten dieser lodes haben small interrupted *"flukan veins";* einige haben *Zinn oben* u. *Kupfer unten,* nur in einem lode *Kupfererz über dem Zinn.* Die Natur des durchsetzten rock scheint effect auf Reichthum der lodes zu haben; *keine sehr reiche Kupfermine* kommt *ganz in Granit* vor, bei einigen jedoch improvement bei *Uebergang v. Slate in Granit,* in andern umgekehrt, in andren kein change.

o 4) *Contra copper lodes,* enthalten meist mehr flukan als 3), aber oft productiv in *Kupfer.*

5) *Cross-Courses:* ihre Weite oft grösser u. variabler als bei den vorigen classes. Ihr underlie various, manchmal to E., u. manchmal to W., aber die die point to E. or N. generally underlie to W. u. vice versa. Verursachen oft great trouble durch *shifting the right running veins* u. manchmal *"cutting out all the riches",* manchmal vortheilhaft, weil ihr *flukan keeps out the water.* Enthalten oft *iron ores,* wie Haematit u. Specular Iron; *lead ore* kommt chiefly in ihnen vor. Manchmal enthalten sie Kupfer u. Zinn.

6) *More recent Copper Ores:* some *E. u. W. copper lodes,* said to *cut the contra lodes u. cross courses* gehören zu dieser class; enthalten manchmal *lead ore.* Diese sollen more *flukan* enthalten als die vorigen classes.

7) *Flukans und* 8) *Slides* enthalten *nur clay,* said to intersect u. heave all the rest, u. die *slides* to *affect* the *flukans.*

Dies *arrangement* v. *Carne* graphic way of representing the facts, aber schon gezeigt, dass die intersection of veins unzuverlässigerer ground of determination of their relative ages als bei *intersection* of *dykes* u. *veins* of *igneous rocks.* Dr. Boase hat gezeigt exceptions to all classes des Mr. Carne. |

cavernous spaces, wie immer formed, später filled mit spars u. ores, u. other matters wie die pipe veins, nämlich durch *deposition dieser matters von percolating waters.*

Henwood beschreibt ein Carbona, in *St. Ives Consolidated mines,* a large chamberlike enlargement des lode, wovon strings u. veins branch off in all directions. Ist *im Granit,* varies v. 24 feet zu 60 feet in Höhe u. Weite, has been traced for 240 yards lengthwise. Seine contents sind: *Quarz, Feldspath, Schorl, Oxid v. Tin,* irregularly disseminated, enthält in part *fluor* (welches nicht in lode), *Chlorit, common* u. *blistered copper pyrites* u.

traces of *vitreous copper ore od. copper glance.* Von allen Selten umgeben v. hartem Granit, erreicht nirgends die Oberfläche.

Floors of Tin-Ore:

beds, *(beds of "sarnet"* u. *"hornblend slate"* mentioned); also *floors* of *ochraceous ironstone* alternating mit fiwstones; have been worked for 40 fathoms both *on the dip* u. *the strike.* Der rock - namentlich *Granit,* aber auch *EIvan* u. *Killas* - scheint to have been *impregnated by rather irregular aber parallel layers,* or *short interrupted veins of tin stone.* In *Trewellard* vielleicht *20 floors of tinstone im Slate,* within 42 feet of the surface, eins davon 2 feet thick u. 2 welt, occurred *near the junction verschiedner tin lodes.* Zu *Botallack* tin floors In Slate u. In Granit, beide nah der Junction v. tinlodes, u. auch wo no such junction. The *"floors" of tin ore alternated mit floors* of the *"country"* (ob *slate* od. *Granit),* each being von 6-12 feet dick, 10-40 feet across; stets gefunden *auf einer od. beiden Seiten eines tin lode,* aber oft nur connected mit letztrem durch a string.

Kupfererz kömmt auch vor In *»floors«.*

Gold Mines:

Gold disseminated in Körnern, Krystallen, Fäden, »pockets«, "nuggets" *(nugget - lump of gold; "pockets"* in Australia *Goldkörner)* u. andren unregelmässigen Formen durch many different rocks. Sehr gewöhnlich *associirt mit Quarz od. Quarzadern,* auch im *Granite,* Gneiss, *Mica-schist etc. Seltner in Form v. grains* in *Shales* u. andern unaltered *stratified rocks.* Kömmt *gewöhnlich vor als native gold* (pure) od. nur oberflächlich alloyed durch mixture mit andren Metallen. Often *mixed mit Eisen Pyrites,* od. mit Silber, wie *Silber ist mit Galena.* Der *veinstone,* worin Gold found, meist *a pure white quartz,* worin manchmal *andre ores* mixed, besonders *Eisenerze,* meist in der form v. *iron pyrites.*

In den goldhaltigen Districten v. Australien heissen die *Adern v. goldhaltigem Quarz - "reefs".* Der reguläre Parallelism der North u. Süd Quarzadern *[R. A. Selwyn: Geological Survey of Victoria)* deutet darauf hin, dass diese *"reefs"* regular lodes, (cf. also: *Selwyn* u. *Ulrich: Notes on the Physical Geography, Geology and Mineralogy of Victoria. 1866* Melbourne.) Diese Quarz *"reefs"* inclined at all angles, zu E. u. W., | 12771 variirend von vertical zu horizontal, manchmal coincidirend mit den *planes der strata,* manchmal mit *denen* der *joints,* od. *the cleavage,* u.

gelegentlich sie alle durchkreutzend. *Variiren in Weite v. blossem Faden zu 130 feet;* Diese *Quarzminen* have been mined *bis in Tiefe v. 590feet.* Stein aus solcher Tiefe *gab 5 Unzen Gold per Tonne* (Quarz). Die *slates,* durchsetzt durch diese Quarzadern, sind of *Lower Palaeozoic age.*

In den *tieferen Theilen der Quarz reefs* das Gold *disseminirt in diminutiveren Partikeln als näher der Oberfläche;* nie a *"nugget"* gefunden m einem "Quarz-reefirgend wie *wetteiferend in Umfang die more magnificent masses found in the alluvial deposits, die natürlich herstammen vom Waste noch höherer Theile der reefs als die welche nun auf der Oberfläche erscheinen.* Das *largest "nugget" je gefunden in quarzreef* wog *14 lbs,* gefunden in Tiefe v. 40 feet; das *largest "nugget"* gefunden in den Gravels (nach *A. Phillips:* "The *Mining and Metallurgy of Gold and Sliver";* sieh auch: *Brought Smyth: "Gold Fields of Victoria, Melbourne, 1869".) wog 233 lbs. 4 oz. troy.*

Das gold procured direct v. den "Quarz-reefs" kommt meistens vor in *"hackly* (rauh, gehackt) *grains, thin plates* mit *ragged* (zerfetzten, gezahnten) *edges,* oft above *one inch square,* in filiform shapes u. irregular crystalline masses, aber sehr selten arborescent od. reticulated.

Perfect Goldcrystals occur generally in den *thonigen od. eisenhaltigen ochry casings der reefs, near the surface. "*

Diese crystals kommen dort vor unter denselben Bedingungen wie die rarer mineral forms found in the Cornwall in den *gossan on the "backs" der lodes, wo die Minerals acted upon durch the weather.*

In den tieferen Theilen der quarz-reefs oft no appearance of gold at all, obgleiches diffused durch die Masse des veinstone in very profitable quantities.

Selwyn meint: *die large nuggets* gefunden in *Drift* gewisser localities u. nicht in den "reefs", noch selbst in den drifts andrer localities, wären vielleicht *an Umfang gewachsen* durch die *passage von Wasser durch den drift, welches Wasser Gold in Solution enthalten u. abgelagert habe auf die dort bereits existirenden kleineren Massen. Auriferous iron pyrites kommt vor in den cavities ofpieces of driftwood in diesen gravels u. in der Form of roots u. branches of trees.*

Nach *Selwyn* beobachtete *Mr. Daintree,* that a *speck of gold* liegend in einer Lösung von Goldchlorid, mehrere male increased ward in size, nachdem kleines Stück Kork in die Lösung gefallen, als wenn die *Gegenwart organischer Materie,* welche reichlich gefunden wird in den Drifts, *dazu beitrüge das Gold abzulagern aus seiner Lösung. C. Wilkinson,* von dem *Geological Survey of Victoria,* bemerkte auch, *dass nicht nur Goldpartikel,* sondern die vieler andern Metalle u. minerals, *immersed in eine Lösung von Goldchlorid,* empfingen *coatings of gold,* wenn irgend eine or-

ganische Materie, wie ein Holzspan, was dropped in die Lösung. *Selwyn* bemerkt, dass die *waters,* die passirten durch die drifts *während der Ausströmungen der grossen basaltischen Massen* die, *bei Ballarat* u.s.w., überliegen einige der *auriferous sands und gravels,* wahrscheinlich more or less *thermal* u. *saline* waren, u. *nur in den Regionen wo die basaltischen Plateaux auftreten,* sind *large "nuggets" in den drifts* gefunden, *während die nuggets der andern districts* selten mehr als 1 Unze wiegen. Here curious coincidence of argument in *favour of the aqueous u. comparatively modern origin unsrer metalliferous deposits.* |

12781 *Viele andre Metalle ausser Gold* occur in den *auriferous Quarz "reefs" od. lodes of Australia,* besonders *Erze von Kupfer, Blei, Zinn u.* X *Eisen,* X *sind aber comparatively neglected von miners.* Auch *zahlreiche spars,* darunter many *"precious stones"* und *»gems«.*

Goldmines der Minas Geraes in Brasilien. Dort grosse series of rocks, - *Granit, Gneiss, Micaceous* u. *talcose schists* u. *clay slate* - all in places impregnated mit Gold.

In einem Theil *gold in grains* kommt vor als *einer der constituents des Granit,* u. ist scattered hier u. dort durch die ganze series der other rocks.

Veins of auriferous Quarz - veins of segregation oder aber *lodes* - fallen zusammen mit der *stratification,* the *cleavage,* od. den *joints,* od. durchkreutzen sie alle obliquely.

Bands of different kinds of ironores kommen vor in einigen des *clay* X **I** *ironstone inter stratified mit den slates,* X u. *associirt mit diesen sind certain conformable beds, von welchen die grössten riches of gold have been obtained.* Diese variiren *v. 2-6 inches in Dicke,* u. erstrecken sich *f. viele feet or fathoms, containing lumps, flakes, and granules of gold,* manchmal *isolirt, oft clustered,* aber generally *united by intertwining threads* of gold. *Diese layers get gradually poorer in gold* u. *merge in die benachbarten strata.* Sie scheinen, in ihrer Art of occurrence, *den iron pyrites (sulphur ore)* v. *Wicklow* zu ähneln, except in their much smaller quantity. *Warrington W. Smyth* hat schon seit langem (In den *"Mining Records of the Geological Survey", v. I p. 3)* die letztern Mineralien beschrieben as occurring *nicht in a lode mit distinct walls,* sondern als *impregnating the slate* in *great quantity* in a certain band of country, running *N. E. u. S. W.* für about 9 miles u. perhaps begleitend a lode or fissure.

Analoger Modus of occurrence von Silber beschrieben durch *A. Phillips* (im vorhin citirten opus) in Beschreibung der *Silberminen von Norwegen.* Er sagt: *"Diese Minen gelegen* ***in*** *Gneiss u. Mica-schist* … das *Silber kommt vor in s. g. fahlbands,* bestehend aus parallelen Gürteln of rock … deren Richtung nearly N. u. S.; sie sind unregelmässig in ihren Dimensio-

neu, behalten aber beständig gewissen Grad v. Parallelism, u. können über Strecke v. several miles verfolgt werden." Die *Fahlbands* sind selbst traversed durch *true veins enthaltend Silbererz,* aber nur wenn sie die Fahlbands intersect.

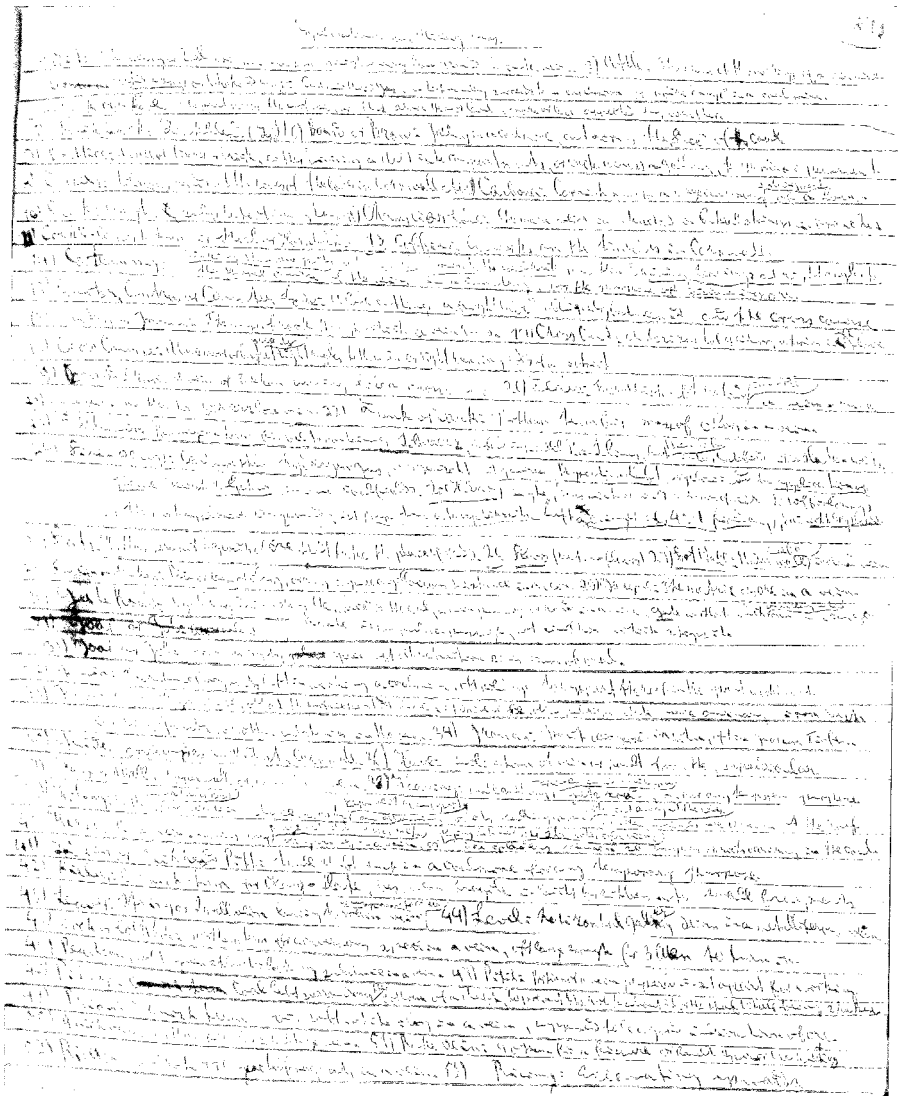
Stanniferous and Auriferous Gravels:

Zinn u. Gold, 2 der werthvollsten Metalle u. Gold das schwerste ausser Platin, sind verschafft worden u. werden noch verschafft in verschiednen Theilen der Welt, *nicht nur in Adern,* od. *von der Masse der rocks,* sondern von den *Clays, Sands u. Gravels von Flussthälern worin die debris der rocks abgelagert wurden. Viele dieser Deposits sind reicher an Erz als irgendein Theil der rock mass od. der veins von deren Degradation sie herstammen.* Dies *offenbar Resultat davon dass die Zerstörung dieser rocks bewirkt durch die forces of denudation,* u. dass *die grössere specifische Schwere dieser Metalle ihren transport schwieriger machte als den des rock.* Die kieseligen, *Alaunerdigen* u. *kalkhaltigen Partikel* werden carried off, während die schwereren metallhaltigen zurückgelassen wurden. I

12791 Explanation of some Mining terms.

1) Adit: The gallery or level driven in from some neighbouring low ground to cut a vein.
2) *After Damp* or Choke Damp: Carbonic Acid Gas, which usually succeeds to an explosion of "fire damp" in a coal mine.
3) Attle: The refuse of the workings of a vein mine.
4) Back of a Lode: The part nearer the surface, or that above the adit level, more or less affected by weather.
5) Black Jack: Zinkblend (ZnS)
6) Board or Brow: Gallery in a coal mine, cut across the "Face" of the coal.
7) Brattice: A wall of timber or brick, either dividing a shaft into compartments, or erected across a gallery, temporär oder permanent.
8) Capels: Siliceous bands at the sides of the lodes in Cornwall etc.
9) Carbona: Cornish name for a large cavernous enlargement of a lode.
10) Cauk: barytes, sulphate of baryta.

11) Champion Lode: The main vein in unterschied v. lateral strings u. branches.
12) Cockle: Cornish term für Schorl or Hornblend.
13) Coffins: Old works on the tin lodes In Cornwall.
14) Costeanlng: *sinking shallow pits at intervals down to the solid rock,* and then *driving headings at right angles* to the general course of the veins In a country, for the purpose of discovering ore.
15) Counter, Contra or Gaunter Lode: A lode cutting a "right lode" obliquely between It and the cross course.
16) Country or Ground: The mass of rock through which a vein runs.
17) Cross Cut: A horizontal gallery not driven In the lode.
18) Cross Course: A lode more or less nearly at right angles to the main or right running lodes of a district.
19) Cross Flukan: A vein of flukan running like a cross course.
20) Deads: The rubbish left behind in working a vein-mine.
21) Dead vein: northern term für erzlose vein.
22) Douk or Dauk: Northern term für mass of clay in a vein.
23) Fahlbands: Norwegian term für belts containing Silbererz, laufend In parallel N. u. S. lines, but seem to be interstratified mit den slate-rocks.
24) Fire-Damp: Carburetted hydrogen gas, das, gemischt mit *gewisser Proportion Luft,* explosiv wird bel *application of flame.* Heisst sulphur In some coalfields. *Sir H. Davy* zeigte, dass mixture v. 7 volume of air to 1 of fire damp Is the most explosive compound; 1st *Proportion atmosphärischer Luft geringer als 4:1 firedamp,* dann *nicht explosiv.*
25) Fiats: Northern term für deposits of ore that take the place of beds.
26) *Floors* (see tin-floors)
27) *Foot Wall:* Under wall of an Inclined vein.
28) Flucan od. Flukan: Vein or seam of clay, or any Impure argillaceous substance In a vein.
29) Gangue: The matrix des ore m a vein.
30) Gate Road: A gallery driven along the "face" of the coal, a main passage or road in a mine. Gate wörtlich wodurch od. entlang which man can go. A gate is properly a passage, not ein Thor which stops it.
31) Goaf or Gob: more or less empty space left durch extraction eines seam of coal.
32) Gobbin: The refuse fragments left in working a coal mine, oft piled up to support the roof in the part worked out.



Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 279

33) Gossan: brown ochrey substance, oft at the surface part des lode; 1st Oxide of Fe, oft In pulvrigem state, wie ordinary iron rust, coating Quartz, od. other substances in the vein.
34) Growan: Granit decomposed in situ, oft in grossen Tiefen.
35) Guides: cross courses zu St. Just, Cornwall.
36) Hade: Inclination of vein or fault from the perpendicular.
37) Hanging Wall: Upper wall of an inclined vein.
38) Heading: small gallery driven in advance of a gate road, od. for any temporary purpose.
39) Holing: Cutting under a bed of coal for a certain distance, so as to deprive it of support, and allowing of its falling down when cut away at the sides, or when wedges are driven in at the roof.
40) Horse: Nennen vein-miners any large detached mass of rock occurring in a vein, or lying between the 2 branches of a vein; die colliers nennen so any mass of rock occurring in the coal.
41) Jackey or Jackhead Pit: Small shaft sunk in a coalmine for any temporary purpose.
42) Killas: Cornish term for Clay-Slate, bes. wenn fragile u. leicht brechbar into small fragments.
43) Leader: String or Small vein leading to main vein or supposed to do so.
44) Level: horizontal gallery driven in a metalliferous vein.
45) Loch or Lochhole: northern term for a cavernous space in a vein, oft large enough for 3 Men to turn in.
46) Peach: any soft green chloritic looking substance in a vein.
47) Pitch: Portion of a vein prepared u. set apart for working.
48) Pit eye: Coal left surrounding the bottom of a shaft, to prevent the rocks about it or, the shaft itself being shaken.
49) Prian: Cornish term für soft white clay in a vein, supposed to be a good indication of ore.
50) Quick vein: Northern für Erzhaltige vein.
51) Rake vein: Northern für a fissure or fault spar or orehaltig.
52) Rider: A mass of rock or of compacted fragments in a vein.
53) Pising: Excavating upwards. |
|280| 54) Shaft: A pit open to the surface.
55) Shakes = Lochs.
56) Sinking: Excavating downwards.
57) Shoad Stones: fragments of ore found in a stream below where it crosses a vein; shoading = searching for these stones to find the vein. Manchmal kann stream so be banked up, as to make a small lake or pond, which is then suddenly let loose in order to wash the

bed of the stream clear or bare u. disclose any veins or lodes that may cross it.

58) Skew: northern für fissure or vein striking out Irregularly v. der main vein für a short distance.

59) Slickenside: a polished striated surface of a bed, joint, fissure, or vein, or any other rock or mineral surface.

60) Slides: Cornish für veins of slimy clay in fissures, generally running E. u. W.

61) Spars: crystals of non metallic minerals.

62) Stemples: In Derbyshire, the shafts of the vein mines oft as- u. descended nicht durch ladders, sondern pieces of wood, called stemples, fixed in the side des shaft.

63) String: im north a small fissure running in a straight course at an oblique angle from a main vein, which terminates or leads into a parallel vein.

64) Sweep or Back: Northern für a fissure containing ore sweeping off vom hanging wall of a vein and comes back into it again.

65) Stowces: in Theil v. Derbyshire, genannt King's Field, any man who can discover a vein has by ancient law the right to work it; makes his claim by fixing up a windlass, or small wooden model or imitation of a windlass, (stowce genannt); wenn nicht removed by the lord of the soil in a certain short time, makes him owner der mine.

66) Stope or Step (Stufe): *the parts of a vein in work;* one set of men having proceeded, another set follow them and excavate the next step above or below the first, according as the stopes are *overhand* or *underhand. Overhand Stopes* wo die miners excavate the stuff above a level by successive steps upwards, *building stages as they proceed, in order to catch the stuff as it falls. Underhand Stopes:* in which they dig down below a level in successive steps, ebenfalls erecting stages as they proceed, and leaving or making a permanent roof or covering to the level below.

67) Tamping: A term used in blasting, in a mine or quarry, to signify the *clay, sand,* or *rubbish rammed down on the powder in a bore-hole,* to prevent the powder from being merely blown out of the hole as from a gun, and compelling it to *burst* the rock in which it has been drilled.

68) Tin floors: Horizontal layers of tin ore, die aussehn wie interstratified mit dem including rock.

69) Trawn - cross course in St. Ives.

70) Tributers: Cornish für men, undertaking to get a certain "pitch" of a vein for a percentage of profit, varying von $^{1}/_{8}$ to $^{1}/_{3}$ je nach Reichtum od. Armuth der Mine.

71) Tutrnen: Cornish für miners who excavate any matter, rock or vein stuff, so much per fathom or ton - those working by piece-work,
72) Tubbing: In sinking a shaft for a coalmine, wenn soft incoherent bed met with, od. wenn grosser influx von Wasser In a bed, *iron cylinders* are built into the shaft, urn die incoherent matter od. das Wasser zu verhindern in die Mine below zu fallen.
73) Underlie: Neigung v. vein or fault von perpendicular, the complement des dip.
74) Vein Stone: Compact od. uncrystallised non metallic contents of a vein.
75) Vogh or Vugh: Occasional cavity or hole in a vein.
76) Walls: the sides of a vein; when inclined, die eine, die über dem miner hängt, wenn er in vein, hanging or top wall, die andre unter seinem Fuss: foot or ledger wall.
77) Wheal: In Cornwall, mines oft so genannt, für das alte Cornish Huel, a mine.
78) Winze: In a vein-mine was jackey pit in a coal mine; a shaft not sunk from the surface, but in the mine, to communicate between the different levels. In a large vein-mine sind sie zahlreiche u. necessary parts der workings. [290-309] |

|281| *X) Concretions in Rocks.*

In many rocks - aqueous, igneous, metamorphic - am wichtigsten aber *aqueous* - kommen vor *concretions of mineral matter,* manchmal *contemporair gebildet mit den rocks* worin sie vorkommen, manchmal *Resultat späterer Segregation.*

1) Concretions in Aqueous or Sedimentary Rocks.

a) In Sandstones:

Viele Sandstones, on being broken open, zeigen *parallele concentric Bands of Colour,* gewöhnlich dunkler braun od. dunkler roth als die generality des stone, sich ausdehnend von *1 to several inches* v. der Oberfläche des block, gegen sein Inneres zu; diese Farbenbänder meist confmirt auf single blocks des rock, erstrecken sich manchmal durch 2 or 3 adjacent blocks hindurch, in einigen cases sogar durch verschiedne distinct beds of

sandstone. Tendenz der Verwitterung along these bands. Damit diese structures hervorgebracht werden, nöthig Vorhandensein von *small quantities kalkhaltiger* u. *eisenhaltiger Materie* diffused durch Sandstone.

Concretions of iron pyrites, variirend in size v. blosen Körnern zu masses manchmal faustgross, in vielen Sandstones. *Sable de Fontainebleau,* reiner weisser Sand; an manchen Stellen bedeckt durch beds von freshwater limestone, genannt *Calcaire de Beauce.* Wasser enthaltend in Lösung Kalkcarbonat percolates den Sand, u. lagert den Kalk ab, der den Sand bindet, sei es in *globular concretions,* od. selbst in *rhombohedral crystals,* wie sie Kalkcarbonat gewöhnlich bildet. Ausser diesen smaller concretions, andre large parts der Sands compacted into *very hard white gritstone,* extensively used as a paving stone. *Dies Grès de Fontainebleau* bildet pittoreske crags u. precipices, in strange contrast mit dem losen Sand worin die Masses v. consolidirtem rock occur. In einigen Fällen, die *quarzosen Körner* scheinen zusammengebunden durch a *siliceous cement,* als ob das *percolating water* had contained *dissolved silica;* dies obvious beim *"Grès lustrée",* a glittering rock.

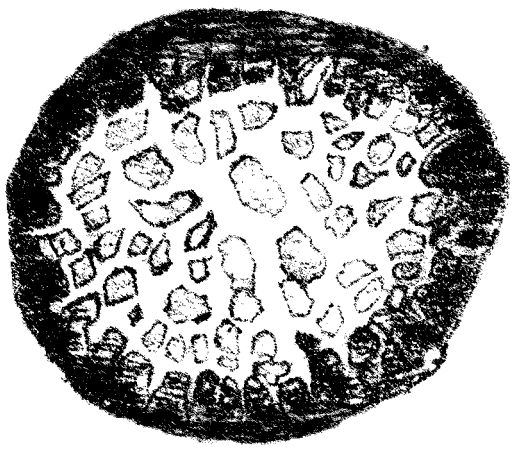
b) In Shale and Clay:

Hier concretions zahlreicher u. wichtiger als in Sand. *Indurated shales* nehmen a *globular or concretionary* structure an, zeichnen sich von den adjacent shales nur aus durch *spheroidal form.*

Manchmal a single *concretionary mass* occurs, von *spheroidal, lenticular od. other form,* bald solid durch u. durch u. ohne Tendenz sich zu zersetzen in concentric coats, manchmal mit bedeutend markirter Tendenz in dieser Richtung, indem die *hard central portion* klein verglichen mit dem original ball, manchmal selbst mit *concentric coats detached before the nodule is broken,* so dass die central balls are heard to rattle when the detached concretion is shaken. Manchmal nimmt *ganze masse der shales* a *nodular concretionary structure* an durch Dicke v. several feet, one larger spheroid often enclosing several smaller ones. So in beiliegendem sketch of *» Coalmeasure Shale weathering into spheroids, in a railway cutting near Mallow, County Cork«.*

Clay-Iron-Stones: gewesen so reichlich Source der *British Manufacture of Iron.* Sie treten einerseits auf in *regulären Betten,* u. können so *abgelagert* worden sein als *beds of clay iron stone.* |

12821 Andrerseits, u. am häufigsten, diese *clay iron stones,* bilden *layers irregulärer concretionärer nodules* (Niere, Erzniere) in Shale od. clay.



Nodule, ironstone ball or a Septarian stone

Diese concretions manchmal sehr klein, heissen dann *Pins* od. *Penny-stones,* manchmal large *spheroidal masses v. several Zoll, od. 1 od. 2 Fuss, od. seltner selbst 5 Fuss in Diameter.* Die larger Masses zeigen meist (sieh flg.) irregular, angular cavities im centre, manchmal ganz leer, manchmal more or less full v. *Spar, Kalkcarbonat,* od. *Eisencarbonat,* u. nicht selten mit kleinen Crystallen v. *Blende (SuIphid of Zink)* or *Galena* (PbS). Der *size dieser cavities* nimmt meist zu gegen Centrum der Masse, die *outer coat des nodule being quite untraversed by any veins or fissures.* Consolidation zuerst in the *outer envelope, the spheroidal form of which resisted all farther contraction* u. das farther shrinking des interior was directed towards the outer envelope, so as to leave vacant spaces, afterwards more or less filled up by the crystallisation of minerals that gained access to them in a state of solution.

Some clay iron stones haben andre concretionary form, called *"cone in cone",* as the *seam of ironstone* breaks Into conical forms mit den bases der cones at top u. bottom des seam, u. their apices pointing Inwards towards each other.

Dieselbe Rolle, die *carbonate of iron* spielt in den *clay iron stones,* spielt in den *concretionary Sep tar ian nodules,* manchmal *2 or 3* feet in Diameter, im *clay unter London* u. andern Plätzen, *carbonate of lime,* die irregular fissures being formed in a similar manner u. filled up by crystalline *calc-spar.*

Iron Pyrites, od. Bisulphid of iron *(FeS₂)* reichlich in einigen argillaceous rocks, bes. in *clay-slates,* in regular crystalline forms, obviously assumed v. dem Mineral, nachdem es eingeschlossen im rock. Sind manchmal *single crystals,* andremal *nests of such crystals 2 or 3* inches in Diameter. *Gruppen v. kubischen Crystallen,* jeder queerwärts 1 Zoll, bei *Catalina in Newfoundland,* bekannt als *Catalina-stone,* firmly embedded in a green slate-rock. Sie sind nicht gebildet in vorher existirender cavity, *"drusy cavities"* - sondern producirt im solid rock selbst durch *Stellenwechsel* zwischen einer Art mineralischer Materie mit der andern, u. Annahme letzteren Minerals of a regular crystalline form.

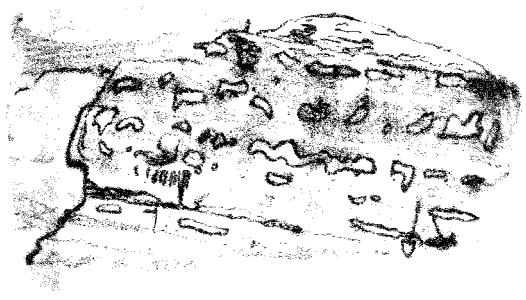
Phosphatic Nodules: in *einigen clays,* auch in *sandstones* ***u.*** *limestones,* even as ancient als die Lower Silurian period.

Im *clay,* der *Gault* heisst, u. im *Chloritic Marl,* liegend *an der Basis der Kreide von Cambridgeshire* etc kommen large numbers von nodules vor, enthaltend *60% von Kalkphosphat.* Are believed to be of coprolitic origin.

In den Lower Silurian limestones u. sandstones v. *Ost-Canada,* ähnliche nodules, oft charged mit fragmentary shells, u. about 40% *Kalkphosphat.* Diese manchmal *1 Zoll dick, 2 Zoll lang,* enthalten embedded quarzose Körner, *when heated,* geben ab *stark ammoniacal water* mit Geruch v. verbranntem Horn. *(Sterry Hunt:* in *Logan s* »Geology of Canada«). |

|283| *c) In Limestones and Dolomites.*

Häufigsten concretions hier of a *siliceous* character, *black u. white chert* in carboniferous, other limestones, u. flints in chalk.

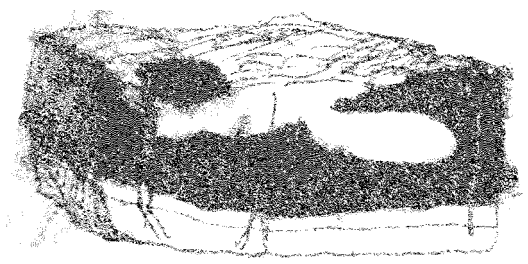


Nodules of white chert in beds of limestone, at Middle ton Moor, in Derbyshire

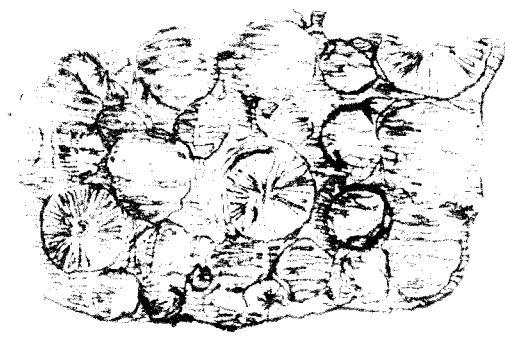
Chalk flints occur als rounded nodular masses, eft sehr irregulären oft phantastischen shapes, von all sizes, up *to a foot* in diameter. Haben manchmal concentric bands u. white colours internally, u. zeigen *markings derived from organic bodies* round which they have often been formed. *Flint* tritt auf in *chalk* nicht nur *in nodules,* sondern auch in *seams u. layers,* manchmal kurz IL irregular, manchmal regular über distance v. several yards. Diese *seams* variiren v. Vio Zoll zu 4 Zoll in Dicke, meist schwarz.

Fact alle grossen Massen v. Kalkstein haben ihre *flints* od. siliceous concretions; heissen oft *Chert,* wie im *carboniferous limestone,* wo die *nodules u, layers of chert* genau den *flints im chalk* gleichen.

Selbst die *tertiären limestones* um Paris haben ihre flints; der *menilit* dieser localität nichts als eine *siliceous concretion,* gefunden im *Calcaire de St. Ouen.* Reine siliceous concretions occur selbst in den *Frischwasser-kalkstein-* u. *Gyps-betten* von Montmartre.



Dies Theil eines *seam von black chert* im *limestone* bei *Dublin,* Diese seams, wie die in chalk, oft ganz regulär for some distance, u. enden dann entweder plötzlich, spalten sich, oder sind andern Unregelmässigkeiten unterworfen wie in figura. Der *chalk* enthält an vielen Orten sonderbare *concretionary nodules v. iron pyrites,* manchmal faustdick, von sphärischer form, u. internally mit radiated structure.



Dolomit od. Magnesian Limestone v. Concretionary structure. Von den cliffs bei Sunderland; die balls 3-6 Zoll in Diameter

Dolomit od. Magnesian Kalkstein: wenn in Masse vorkommend, nimmt oft verschiedne *nodular u. concretionary forms* an, manchmal wie *bundle von kleinen twigs* irregulär zusammen compacted, manchmal wie *heap of musket shot,* od. *bunches of grape,* oder *Kanonenkugeln,* unregelmässig aufeinander gethürmt.

Wenn gleich *Traubenbunches* heissen sie *botryoide!* concretionary forms.

Die lines *of lamination* (des rock bei Sunderland) zeigen, dass der rock ursprünglich gebildet durch *Ablagerung successiver layers,* the *radiated globular form being subsequently* assumed durch Theile desselben.

d) In Rock Salt and Gyps:

Grosse concentrische Cirkel v. crystalline salt sichtbar im roof der *large saltmines* bei *Nantwich in Cheshire.*

Gyps kommt oft vor als *blosse veins u. concretionary or crystalline masses,* u. selbst wo *ursprünglich abgelagert in regular beds,* od. *layers of minute crystals,* dies arrangement oft modified ||284| durch spätere BiI-

dung into larger plates of *Selenit.* (Die transparent Gyps crystalle heissen *Selenit,* die *fibrous* variety *satin-spar* u. *compact varieties - Alabaster.)* Dies kann beobachtet werden in den *Steinbrüchen v. Montmartre,* bei Paris, wo *1 od. 2 beds, 6 od. 8 Zoll in Dicke, bestehend aus thin layers von diminuitiven Gyp skr y stallen,* oft, für several yards, *traversed durch perpendicular plates von Selenit,* durch welche hindurch die original layers may be distinctly traced. Dies *a good case of a molecular change* in der mass des rock stattfindend später nach seiner Bildung.

Wenn eine Mineralsubstanz diffused in comparativ kleiner Quantität durch die Masse eines rock, oft *Tendenz im diffused Mineral to segregate u. concentrate itself upon particular points,* u. diese Bewegung scheint equally v. allen Seiten her stattzufinden, unabhängig von der *Gravitation,* höchstens nur *modifient,* nicht *controllirt durch sie.*

2) Concretions in Igneous Rocks.

Weniger charakteristisch entwickelt in den Igneous Rocks. Wenn in ihnen vorkommend, geschuldet entweder den *peculiarities in cooling u. crystallisation des rock* u. daher *congenital* od. *synchronisch mit seiner Bildung selbst,* wie bei den *drusy cavities des Granit,* od. aber manchmal von *subsequent internal changes u. rearrangements im rock,* wie in den *amygdaloidal kernels in Trap-rocks.*

a) In Granit:

In manchen, sonst tolerable uniform in texture, numerous *patches,* wo die *component minerals viele grössere Krystalle gebildet um irregular cavities,* worin auch andre minerals, die gar nicht od. selten vorkommen im main body des Granit; - es sind dies die *"drusy cavities";* in ihnen die minerals vollkommner krystallisirt als in der allgemeinen Felsmasse; sie sind zugleich die receptacles der besten *topazes, beryls, cairngorms* u. andrer im Granit vorkommenden gems.

In einigen Graniten more or less *angular pieces von a dark micaceous rock* v. less an Zoll bis several inches in length.

b) In Traprocks:

Wichtigsten concretions die welche fill up the àmygdaloidal cavities; diese sind manchmal auch leer, *meist gefüllt* mit minerals später Introduced In sie. *Natur* der *füllenden Substanz hängt von der des rock ab;* In meisten Fällen war die *Infiltration v, mineral matter in die empty cells* Resultat der Decomposition des rock worin diese cells existiren, u. daher, wo die cells gefüllt, der rock um sie herum sehr decomposed.

In *doleritic rocks,* wo *Labradorit* war acted upon *durch percolating alkaline water, Zeolites* producirt; our finest zeolites gefunden in den *grossen doleritic plateaux v. Antrim u, der inner Hebrides.*

Die cavities *ganz gefüllt,* wie charakteristisch mit *Heulandit u. Stilbit,* od. *lined mit crystals,* wie bei den feiner specimens of *Apophyllit, Chabasic* etc. Statt Zeolit, können die cavities be lined or filled mit reiner *siliceous substance;* so, a *coating Quarzkr y stall,* schliesst oft *leeres Innere* ein, od. die walls des kernel lined mit *concentric layers* von *Jasper, Agat, Chalcedon,* die oft die ganze Höhlung füllen, od. allow the centre to be X occupied by some crystallised quartz. X Von *diesen àmygdaloidal kernels unsre "pebble" ornaments chiefly derived.* Manchmal *statt rein siliceous infiltration,* eine v. *hydrous magnesian silicate,* wie *Chlorit, Serpentin, Steatit, Dele s sit.* \

12851 *In trap-tuff s* concretions occur wie in *einigen forms of ordinary sedimentary rock.*

Nodules of clay ironstone manchmal gefunden among the *greenstone-tuffs* der *carboniferous formations v. central Scotland. Calcareous nodules* auch, wie z.B. in einigen *Welsh* tuffs; ebenso die *calcareous concretions* in *Schcdstein.*

3) Concretions in Metamorphic Rocks.

Dies natürlich zu erwarten, da concretions so oft selbst *Product eines partiellen Metamorphism od. change der mineral characters of rock.*

In Gneiss, Mica-schist, "Metamorphic Porphyries" oft *Tendenz* zu *Segregation of minerals* in *unregelmässigen concretionary patches. Lumps v. Hornblende,* nicht regelmässig krystallisirt, aber voll v. intermixture mit andern minerals, in *dem oldest or Laurent ian Gneiss des Nordwesten v. Schottland.*

Ebenso findet man *groups of crystals* od. rather *crystalline concretions, v. Feldspath in Gneiss* und in *Mica-schist.* Quarz gewöhnlicher Bestandteil der *irregular lumps segregated in diesen rocks.*

Concretions in rocks

Der Process of metamorphism greatly modified durch die *variirende Natur der materials* worauf er zu operate hatte. Wo waren *original fragments or lumps of material,* differing markedly v. den surrounding rocks worin sie liegen, können sie rise gegeben haben zu a *distinct new crystal-*
line nucleus. Auch starke Tendenz in verschiednen minerals, wie *Quarz, Orthoclas, Hornblend etc to gather together in patches or concretions,* as well as in *those layers or folia,* welche die foliated rocks auszeichnen. [310-317] I

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

|286| *IV) Stratigraphical Geology*
od Geschichte der Bildung der Erdrinde.

[Preliminary Observations]

	Carboniferous era.
I) Primary od. Palaeozoic Periods.	Devonian and Old Red Sandstone era.
	Silurian era.
	Cambrian era.
	Laurentian or Pre Cambrian era.
II) Secondary or Mesozoic Periods.	Cretaceous era.
	Jurassic era.
	Triassic era.
	Human, historical, or recent era.
Ill) Tertiary or Cainozoic Periods.	Pleistocene era.
	Pliocene era.
	Miocene era.
	Eocene era. [513-522]

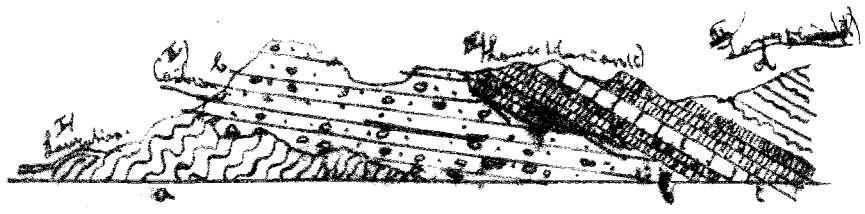
A) Primary or Palaeozoic Periods.

A) 1) Lower Palaeozoic.

I) Laurentian or Pre-Cambrian Period.

Sir Roderick Murchison (mit *Ramsay* u. *Geikie)* gezeigt, dass die *crystalline metamorphic rocks* der *Schottischen Highlands* aus *2 distinct series* bestehn, eine aus *altered Lower Silurian* strata, andre *älter als die Cambrian rocks,* parallel mit dem *Laurentian system of Canada.*

North West Highlands of Scotland, Hebriden, different parts along the Western shore of Sutherlandshire.



a) *Laurentian Gneiss, mit granite veins* etc

b) *Red Sandstone u. Conglomérat,* 2500 feet thick, *Cambrian* (früher supposed to be *Old Red Sandstone).*

c) *Lower Silurian, Quarzrock u. Kalkstein* mit *Orthoceras, Piloceras, Maclurea, Murchisonia* u. *Or this striatula* in den *lime stones,* u. *annelid tubes im Quarzrock.*

d) *Lower Silurian, crystalline, gneissose* u. *micaceous flags.*

a) *Unterste Formation: Laurentian:* grosse Massen v. *hoch crystallinischem Gneiss,* oft bestehn aus abwechselnden *hornblendic* u. *quarzösen folia,* manchmal *felspathic* u. *micaceous layers,* mit gelegentlichen *beds v. limestone u. ironstone.* Die *Foliation* fällt zusammen mit *Stratification; strike der rocks N W.* oder *S. E. (at right angles* zum *general strike* of other parts des country), *beds dipping N E.* oder *S. W.* (häufiger letzteres). Hier u. da durchsetzt v. *Granit,* proceeding v. *larger intrusive granitic masses,* u. auch durch *dykes von greenstone.*

b) Auf den *highly inclined* u. sehr *denuded edges* dieser beds, ruht, *ganz unconformable, dickes bed v. Red Sandstone* u. Conglomérat, ist *Cambrian.*

c) Auf letztrem ruhn wieder *unconformabel beds,* die bewiesen als *Lower Silurian* durch die in ihnen enthaltnen Fossilien. *(Quarzrock* u. *Kalkstein)*

Der *älteste Gneiss von Canada* u. *der älteste Gneiss v. Hochschottland* sind *homotaxial,* d.h. nehmen *selben Platz in der Reihenfolge der Formationen* ein, können aber in *sehr verschiednen stages der Erdgeschichte* gebildet sein.

[Foreign Localities]

Canada: Sir W. Logan u. Mr. Murray beschrieben hier a vast series of rocks, einst gewöhnliche sedimentary strata, jetzt contorted, highly metamorphosed u. crystalline; nannten sie *Laurentian* vom grossen development dieser rocks entlang der country drainirt durch den *St. Lawrence.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

Dort 1st a *Lower Laurentian Gneiss Series,* unconformably bedeckt mit an *Upper Laurentian Gneiss,* ||287| haben *zusammen Dicke v. 30,000feet.*

Die *upper series* besteht zum grossen Theil aus verschiednen *Feldspath-rocks,* inclusive varieties voll von *Hypersthen,* u. einige chiefly aus largely crystalline *Labradorite.*

Die lower series hauptsächlich ein *Orthoclas Gneiss.*

Beide enthalten "verschiedne *Zonen von Kalkstein,* jede von genügendem Umfang eine unabhängige Formation zu bilden", wovon 3 mindestens zur *lower series gehören.* Die *Existenz dieser limestones* in *Gneissic rocks* schliesslicher Beweis der Existenz animalischen Lebens *so reichlich solche kalkhaltigen Massen* zu bilden. Der *organische Ursprung des Kalksteins* bestätigt durch die Entdeckung in selbem rock von *large foraminifer: Eozoon Canadense.*

Scandinavia: Wahrscheinlich die hoch metamorphosirten rocks, die die mountains v. Norwegen bilden, ganz od. theilweis der *Laurentian Periode* angehörig. *Ein Eozoon* gefunden in dem *Kalkstein einer Gneiss series* in *Finland,* sie wird für *Laurentian* gehalten.

Bohemia u. Bavaria: eine formation von Gneiss, mit associirtem *Kalkstein,* gehalten f. Laurentian dort gefunden. Der *Kalkstein* lieferte *2foraminifers* allied der Canadian species, *Eozoon Bohemicum* u. *E. Bavaricum.*

Existenz andrer *Pre-Cambrian rocks,* wohl später vielleicht in *Südamerica, Australien, Theilen* v. *Africa u. Asien* nachgewiesen; man weiss jezt, dass dort *metamorphic rocks* exist, aber ihr wirklicher geologischer Horizont noch nicht bestimmt.

Unaltered deposits der älteren ages der Erdgeschichte werden nie gefunden werden. Die erstgebildeten *aqueous rocks* zweifelsohne längst zum Teufel, entweder durch *erosion v. Wasser,* od. wieder *reabsorbirt in das geschmolzene Innere der Erde.* Die *ältesten jezt existirenden sedimentary rocks* müssen v. diesen beiden actions mehr gelitten haben als die neueren. Mögen immerhin noch ältere Systeme als das Laurentian entdeckt werden.

II) Cambrian Period

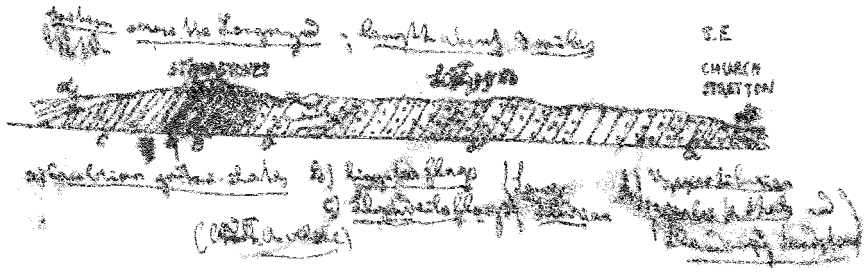
Cambrian

5) Harlech Grits etc
4) Purple Slates u. Grits (St. David's)
3) Llanberis Grits and Slates
2) Longmynd Rocks
1) P.ed Sandstone u. Conglomerate.

Wales u, Shropshire: Cambrian rocks heissen die *lowest* sichtbar In *North Wales* u. its borders; sind largely developed im hügeligen Grund zwischen *Harlech u. Dolgelli,* in *Theilen von Caernarvonshire west of the Snow don crest,* u. in *Anglesea,* wo jedoch sehr metamorphosirt into *chloritic schists* u. *Quarz rocks.* Sie sind noch mehr exposed in the *Longmynd,* a range of hilly ground im *Nordwesten* v. *Church Stretton, in Shropshire.*

W. T Aveline (in der *Geologischen Survey of Great Britain)* beschreibt die following succession of Cambrian beds die *Dicken* sehr genau approximativ:

	feet.
11) Coarse Red Sandstone	7,000
10) P.ed sandy micaceous shale	300
9) Hard coarse red sandstone u. shale	4,500
8) Hard gritty grey sandstone	1,500
7) Purple sandy shale	100
6) Reddish brown coarse sandstone	2,000
5) Purple shale u. sandstone	4,000
4) Grey rock, very hard	1,000
3) Hard conglomerate	200
2) Hard Sandstone	400
1) Greyish blue slaty shale	2,000
No base seen	23,000



Geht also: 1) *Cambrian, 2) Lower Silurian,* 3) *ditto,* 4) *Upper Silurian.*

In andrer Section von Aveline, succession der strata similar, aber apparent thickness von 28,000 feet. |

|288| In *Section* von Mr. *Selwyn,* zwischen Harlech u. Dolgelli, 8000 feet of thick beds v. *hard grey* u. *greenish grey Quarzrock, Sandstone,* u. *blue, green u. purple clayslate,* the lower part der series nicht sichtbar. In other section von Prof. *Ramsay,* v. *Menai Strait* über *Glyder Fawr* to the *North of Snowdon, 5000feet der Cambrian Series* represented durch *green and purple slates, grits, sandstones,* u. *Conglomerates,* the *pebbles* in letzteren bestehn aus *Quarz, Quarzrock, purple sandstone, blue slate, black slate, Quarzhaltigem Porphyr,* u. *green jasper.* Die *Penrhyn* u. *Llanberis slate-quarries* worked in a *band of slate,* in the upper Part of this series.

The *Cambrian Series* in *Pembrokeshire (South West of Wales):* 1) *lower* od. *Harlech group,* besteht aus purple and *greenish-grey sandstone;* u. 2) die *upper or Menevian group,* 1500 or 1600 feet thick, besteht aus dark flags u. shales, ist *covered* durch die *Ffestiniog group* or *Lingula flags der Lower Silurian series.*

Schottland (West) nur die rocks v. *Cape Wrath* südwärts into *Applecross* (in Division: *Ross),* liegen auf dem fudamental (i.e. Laurentian) Gneiss jener Region, u. sind *unconformably* bedeckt durch die *Lower Silurian Quarzrocks u. Limestones;* bestehn aus *red u. purple sandstones* u. *conglomerates,* mindestens *7-8000* feet dick, (sieh *sketch p. 286)*

Irland: Hier in *nördlichem Theil* von *County Wicklow;* im *Hill of Howth (County Dublin),* u. im *Forth Mountain District von South Wexford,* sind great masses of rock zur selben Series believed to belong als die v. *Nord Wales;* bestehn ebenso aus massive *beds of grit u. slate,* v. dull green, brown, purple u. liver-coloured hues, aber in Irland *inter stratified* damit viele dicke, aber unregelmässige u. oft unterbrochne *beds of brown u. yellowish Quartz rock.* Sie sind sehr disturbed u. confused, so dass keine continuous section verfolgbar in ihnen, obgleich einzelne detached exposures zeigen *Dicke von several 1000feet.* Der *Bray Head, Devil's*

Glen u. the hill called *Carrick MacReily,* south of that Glen (alle diese in North Wicklow?); the cliffs u. rocks of *Howth* (County Dublin) charakteristische examples dieser rocks, während die v. *Wexford* zu sehn on the *banks* des *Slaney,* u. an der Meeresküste, about *Cahore Point.*

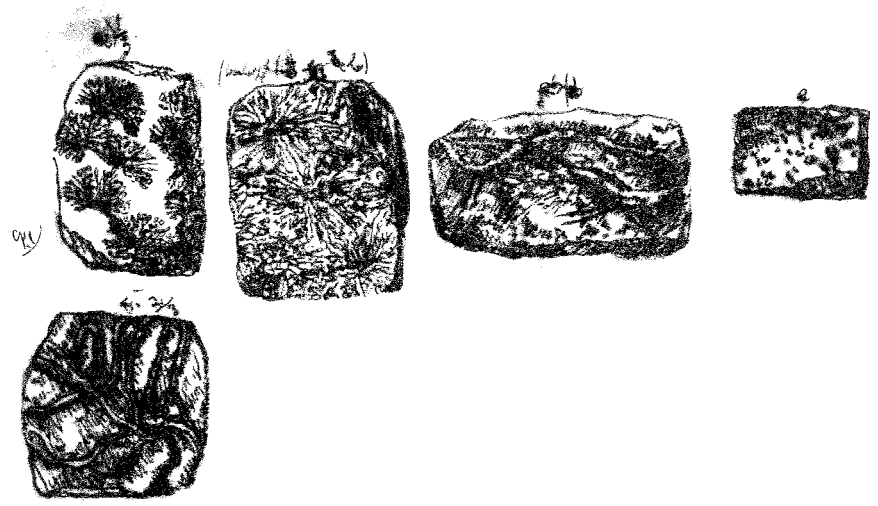
g Quartzrock. Gb Granitblock. In this figure the lower par^ ovn !^present *the coast section,* the *upper part the slope of hill above it.* Mehr *bands of Quartz* on the *hill top* als appear in the *seacliffs,* aber der oberste, *forming summit,* 792 feet, *steigt down to the cliffs,* wie indicated by the 2 lines.

Characteristic fossils:

In *Cambrian rocks of North Wales* no traces of organic remains entdeckt, ausser s. g. *fucoid-markings* (fucoid, fossile nicht gegliederte Alge). In *der Harlech Group* fand Herr *Hicks* at *St. David's* (in Pembrokeshire) ziemlich reichliche fauna, 20 species, referable to 17 genera u. including *trilobites, phyllopods, brachiopods,* u. *pteropods.* In der *Menevian group* fanden *Salter* u. *Hicks* besonders reiche fauna, mehr als 40 species, inclusive einige *large trilobites,* wovon one, *Paradoxides Davidis,* fast 2 Fuss lang, charakteristisch für die Gruppe ist.

Dr. *Oldham (Superintendent der Geological Survey of India)* bemerkte zuerst in den *Cambrian schists von Bray Head, Wicklow,* the peculiar markings, später described durch *Edward Forbes* als *Oldhamia* (2 species, *Oldhamia antiqua u. radiata);* gelten jezt für Pflanzen, belonging to *Lime-secreting* nullipores or *algae.* |

12891 Dr. *J. Kinahan* fand *marks* on *the rocks of Bray Head* like the *mounds* und *holes* von *lob-worms,* wurde dadurch geführt zur Entdeckung der *casts der tubes below* und entdeckte one retaining what he believed marks made by the *tentacles,* nannte die species *histioderma hibernicum.*



Diese *fossile Gruppe* N. 1) enthält (mit Ausnahme Histioderma Hibernicum) representations von all *the known fossils der Cambrian rocks,* bis jezt gefunden in Irland.

a) *Oldhamia antiqua,* b) *Oldhamia radiata; erstere* (a) seltner, aber gefunden nicht nur at *Bray Head,* sondern auch at *Howth,* u. procured largely from *Carrick mountain* durch *J. Flanagan,* in soft greenish slate. Die 2te b) *Oldhamia radiata* sehr common in certain beds of purplish u. greenish *arenaceous slates* in 2 od. 3 Plätzen on *Bray Head* u. at *Greystones* (County Wicklow) d) *Annelid? (tracks)* e) *Arenicolites didyma,* Jf) *Molluscan?* (tracks)

[Foreign Localities]

Bohemia: Barrande hat nachgewiesen in Böhmen *Cambrian fauna* answering der *Menevian group* of *Pembrokeshire,* scheint keine representatives der älteren *Harlech fauna* zu enthalten.

Scandinavia: In *Norwegen* ein *red sandstone* u. *conglomerate,* unconformably on *the older Gneiss* u. passes under the *newer Gneiss* dieses Landes, und wie die corresponding *red sandstones* in *Nordwest v. Schottland* zur *Cambrian* series gezählt. In *Schweden* haben einige *horizontale shales,* genannt *"alum schists"* geliefert *Paradoxides Hicksii* u. andre fossils, entsprechend denen der *Pembrokeshire Cambrian* groups. |

1290 1 *America:* In *Canada* der *Laurentian Gneiss* covered unconformably durch a *series of sandstones* 12,000 feet dick, sind getauft *"Huronion"* durch Sir W. Logan; no fossils noch darin gefunden. [523-529]

HI) Silurian Period

Lower Palaeozoic

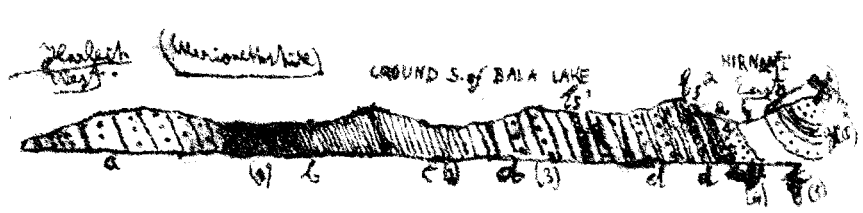
			[England]	[Schottland]
			Tilestones or Passage Beds "]	
			Upper Ludlow beds	Kirkby Moor flags
		Ludlow beds	(with Bone beds)	
			Aymestry Limestone	
			Lower Ludlow Beds	Bannisdale beds,
			Wenlock Limestone	Flags, Slate, and
			Wenlock Shale, Sandstone	Candstone
	Upper	Wenlock	and Flags	
	Silur-	beds	Woolhope Limestone and Shale	Coniston Grits
	ian		Denbigshire Grits, Shales,	and Flags
			Slates and Flags	
15			Tarannon Shale (Pale Slates)	Stockdale Slates
		Llando-	Upper Llandovery Rock	
		very	(May Hill Sandstone)	
		Beds	(Pentamerus Beds)	
			Lower Llandovery Rocks. (Diese lower Llandovery	
20			zählt er nachher zu den	
			Lower Silurian)	
		Caradoc	Caradoc or Bala Beds	Coniston Lime-
		or	Sandstones (often shelly) with	stone, Limestone
	Lower	Bala Beds	Bala, Limestone, Shale and Slate	and Shale
25	Silur-	Llandeilo	Upper Llandeilo flags and lime- 1	
	ian	Beds	stone etc >	Skiddaw Slates
		Lingula	Tremadoc Slates J	
		beds	Lingula Flags	

I) Lower Silurian.

so *Wales and Shropshire: Der term » Silur ian«* von *»Silur es«,* an old tribe, who inhabited part of South Wales.

The district christened *Siluria* by Sir *Roderick Mure his on* umfasst ausser *part of Southwales, Shropshire* on one side, part of *Pembroke* on the other. Die rocks, besonders *lower part* davon, erstrecken sich auch durch
35 *Northwales.*

Merionethshire u. Caernarvonshire in *North Wales,* u. *Caermarthenshire* in *South Wales* geben die best developed u. most typical groups during this period.



a) *Cambrian rocks,* b) *Lingula flags,* c) *Llandeilo flags*
d) ita/tf Is²) *Hirnant limestone in Bala beds*
Is¹) 2?a/a *limestone in ditto*
e) *Lower Llandovery Sandstone.*
Ueber e) kommt itose o/ *Silurian*
i) *Tarannon shales*
g) *Denbighshire Sandstone* (Wenlock fossils)

Die section zeigt *relation der groups* in *Merionethshire.* (Ausgelassen sind die *igneous rocks* u. die curves u. fractures which cause the same beds to be repeated over the ground)

In allen Fällen in *Northwales* scheint *perfect conformity zwischen Cambrian* u. flfer ease o/ /Ae *Lower Silurian u. a regular gradation,* so dass schwer zu bestimmen *die boundary zwischen beiden.* Dasselbe gilt auch v. den *subdivisions der Lower Silurian rocks* selbst, da die *dunklen slates u. grits or flags* (Fliesen), of the *Lingula flags, Llandeilo flags* u. *Bala beds* oft so ähnlich, u. so ||291| Graduating into each other so gently, dass *keine guten physischen boundaries entdeckbar zwischen den Gruppen* u. *nur die Fossilien* dazu dienstbar.

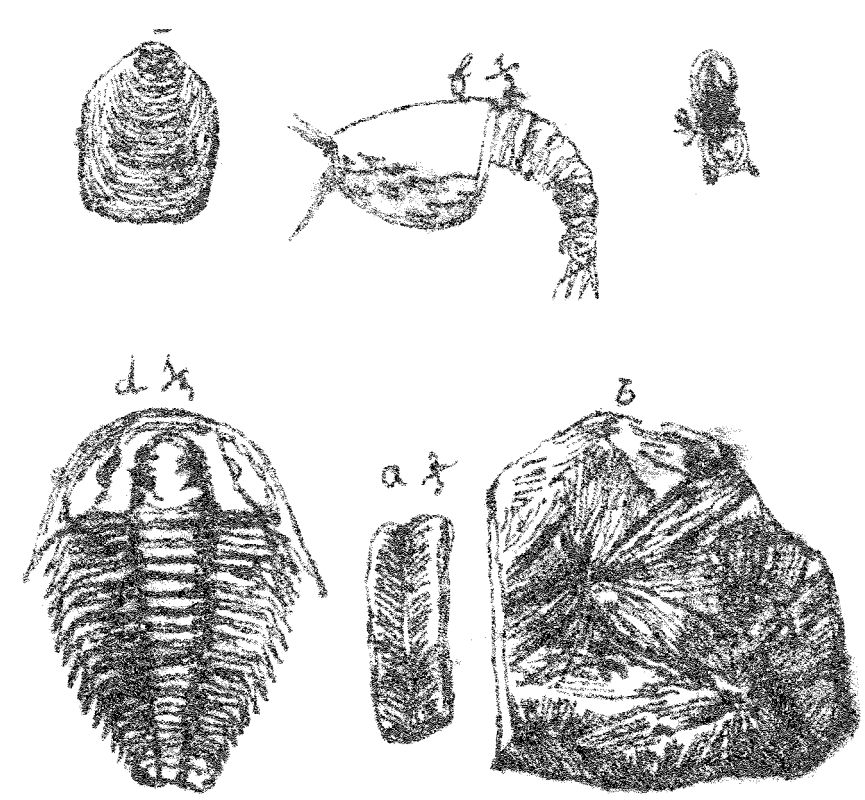
In *Südwales* die Dunkelheit grösser wegen des *lie der rocks,* sind sehr disturbed, oft vertikal, traversed by numerous u. rapid *flexures,* so dass obgleich *Typus der Llandeilo flags* to be sought in *Caermarthenshire,* die whole series could not have been determined there. Die rocks müssen verfolgt werden step by step, v. *Caermarthenshire into Merioneth u. Caernarvon* u. v. *Nord- u. Südwales into Shropshire.*

1) Lingula flags.

Unmittelbar Westwärts v. den *Cambrian rocks* (sieh fig. p. 287) des *Longmynd in Shropshire,* u. daher *über* ihnen, da der *dip der Cambrian rocks to the West,* kommen einige *dunklen slaty Shales mit beds of grit u. flagstone,* deren Dicke *3 or 4000* feet.

In *Merionethshire,* in der Barmouth u. Harlech country, rising up *en masse* about *Rhino g Rawer,* erstrecken sich rund um ihn in semicircular sweep, *dip westlich* gen Harlech, nahe bei *Trawsfynnydd* gen Norden, u. krümmen sich dann rund so dass sie *dip ostwärts* u. von da *down to Barmouth.* Ueberau they *dip under* u. sind *succeeded by, Massen von dunklem Slate, oft eisenhaltig,* mit *banded arenaceous flags,* deren *Oberflächen spotted mit Andrücken von lingulae.* Die *beds* haben in dieser locality *Dicke von about 5000feet.*

In selber Weise, in *Caernarvonshire,* zwischen *Menai Straits* u. dem *crest des Snowdon* range, *dip die Cambrian rocks* unterhalb *3000 od. 4000 Fuss* von *dunkelblauem* od. *schwarzem Slate,* mit *grauem* u. *braunem Sandstein.* Diese *beds* sind die *lingulae flags* (of Prof. Sedgwick u. Mr. Davis), so genannt von dem Vorkommen in den *Strata* einer *Lingulella* (früher called Lingula).



Fossil group (K 2) Lingula flag fossils.

c) *Lingulella Davisii (Brachiopoda,* v. derselben Art noch vorkommend In den beds: *Lingulella lepsis; Or this lenticularis)*
e) *Agnostus princeps (zu Crustacea)*
f) *Hymenocaris vermicauda (Crustacea)*
d) *Olenus micrurus (Crustacea)* (femer noch von *Crustaceen: Conocoryphe invita* u. *ditto depressa; Olenus alatus; Paradoxides Hicksii* u. *ditto Davidis)*
a) *Cruziana semiplicata (Plant)*
b) *Dictyonema sociale (Polyzoa)*

Die *lingula flags* pass down conformably In den *top* der *Cambrian series* u. sind *closely linked mit dieser series, sowohl stratigraphisch,* als *palaeontologisch.*

Obgleich no *decided Unconformabilität* entdeckt ||292| *zwischen Lingula flags* u. *den higher parts des System,* durch solche unterstellt to exist

in *North Wales,* wo in Distanz von nur 11 miles diese Gruppe von strata nimmt ab in apparent thickness *von 5000 zu 6000* feet zu nur *2000,* nicht durch actuelles Verdünnen der beds, sondern wahrscheinlich durch *"unconformable overlap".* Dieser *physical break* weiter bestätigt durch *markirten change in fossils,* indem die der *Lingula flags* to a *great extent generisch,* u. *fast ganz artlich sich unterscheiden von denen der overlying groups.*

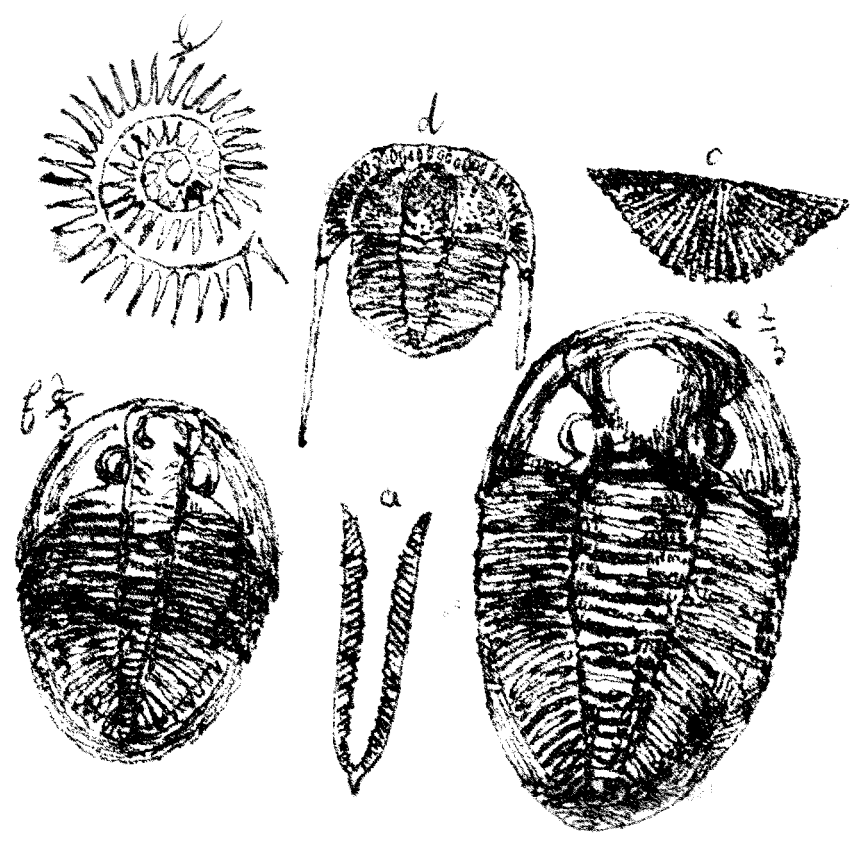
3) Llandeilo Flags:

Wo die ganze Series am meisten entwickelt in North Wales, sind die *Tremadoc slates* bedeckt durch *andere beds* v. *dark slates u. sandy flags,* mit *bands of sandstone* gelegentlich, die nicht *physisch unterscheidbar* von denen unter ihnen, *enthalten aber verschiedne Gruppen von Fossils,* u. sind about 5000 feet thick. In *Südwales* diese fossils gefunden in gutmarkirter *Felsengruppe, bestehend aus fein laminirten* dunkelbraunen *sandigen flagstones, interstratificirt mit dunkelerdigen slates,* u. *enthaltend kalkige Bänder* (calcareous bands), die *manchmal zu regulären Kalksteinen* werden, u. noch jezt zum *Kalk graben* exploitirt werden.

Aehnliche rocks ebenfalls *1 od. 2 bands v. Kalkstein* kommen auch vor in *Nord Wales,* bei *Llanrhaidr yn Mochnant,* der Kalkstein bildend daselbst a conspicuous crag genannt *Craig-y-Glyn.*

In *South Wales* ein bed auffallend conspicuous nah dem Städtchen *Llandeilo Fawr,* daher called durch Sir R. Murchison - *Llandeilo Flags.*

Characteristic Fossils hier reichlich, auch häufig an andern Plätzen, wo die Gruppe entwickelt.



Fossil Group N. 3
Llandeilo Flag Fossils

a) *Didymograpsus Murchisonii (Hydrozoa)*
b) *Rastrites peregrinus (Hydrozoa)*
Ausserdem v. *Hydrozoa: Diplograpsus pristis* u. *Graptolithus Hisingeri (Sagittarius)*
c) *Or this alata (Brachiopoda)* Ausserdem von *brachiopoda: Lingula atténuât a* u. *Siphonotreta micula.*
d) *Trinucleus fimbriatus (Crustacea)*
e) *Asaphus tyrannus (Crustacea)*
f) *Ogygia Buchii (Crustacea)* Ausserdem v. *Crustacea: Aeglina binodosa, Ampyx nudus, Asaphus laticostatus, Calymene parvifrons, Illaenus perovalis, Ogygia Selwynii, Trinucleus Lloydii.*

Annelida: Chondrites informis; Palaeochorda major u. minor;
Conchifera: Palaearcha amygdalis und socialis.
Gasteropoda: Euomphalus Corndensis, Ophileta compacta
Heteropoda: Maclurea Logani u. *ditto Peachii*
Annelida: Nereites Cambrensis u. *ditto Sedgwickii* |

|293| *2) {vorhergehend den Llandeilo flags) Tremadoc Slates:*

Eine Gruppe *von dark Slates,* von nur lokaler Entwicklung, erreichen aber *Dicke von über 1000feet* bei-*Tremadoc,* in *Caernarvonshire. 36 species of fossils,* im ganzen unterschieden v. denen der *lingulae flags* u. der *Llandeilo beds,* erhalten v. diesen slates, including *2 genera* von *Pteropods, 2 genera von cephalopods, 7 Genera v. trilobites (Angelina, Asaphus, Cheirurus, Conocoryphe, Dikelocephalus, Ogygia,* und *Olenus), u. die Lingulella Davisii.* Diese group v. strata stirbt out *nordwärts, so as to allow the Llandeilo rocks to come down directly upon the Cambrian series.*

4) Bala and Caradoc Group:

Typischstes Beispiel dieser rocks *central part of Merioneth, um Stadt Bala* u. *its lake.* Gruppe hat nicht scharfe Scheidungslinie v. den *Llandeilo flags* below. Nach u. nach werden die *black slates* mehr sandig u. griesig (gritty) in Texture, *grauer* in Farbe, beim Passiren von den *Arenig mountains nach Bala,* so dass *über den black slates* der Llandeilo flag Gruppe *grey grits u. slates* eintreten, mit total thickness v. *5000-6000feet* - die *Bala beds.*

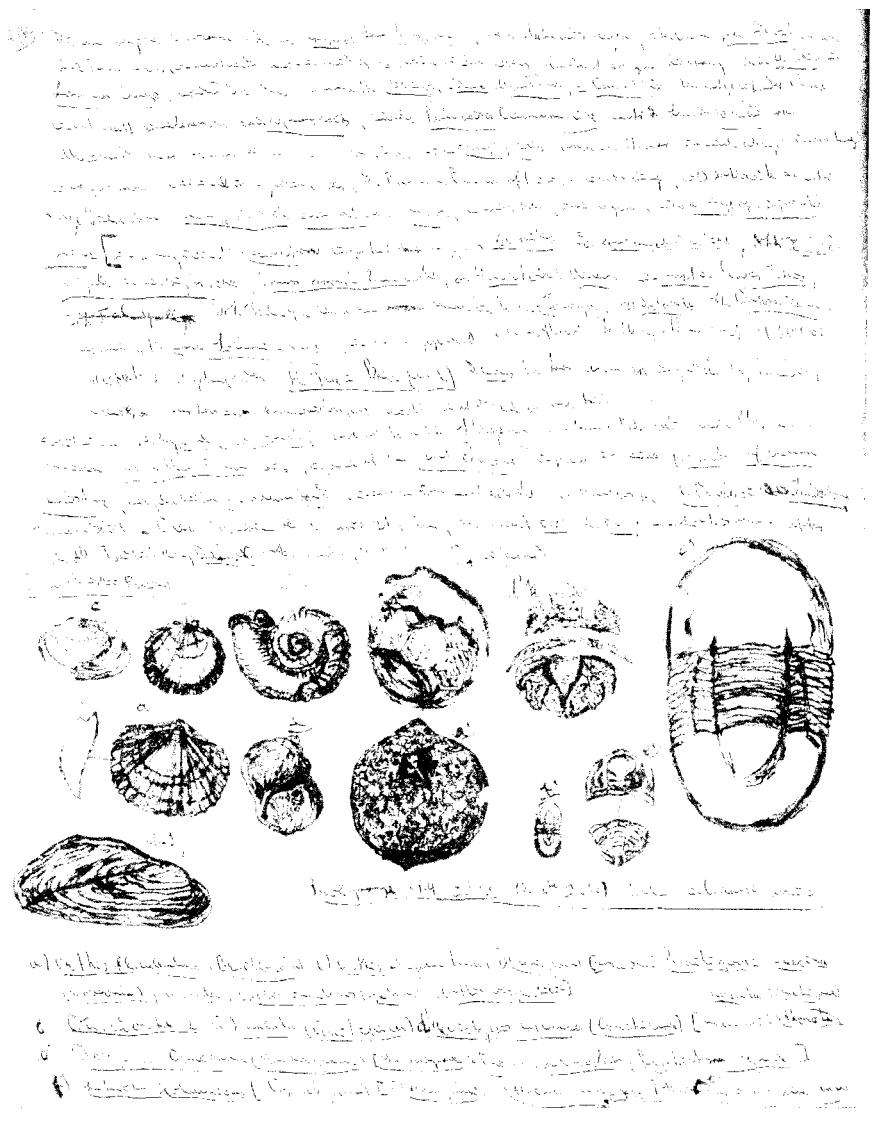
In der Nähe v. Bala die Gesammtgruppe so eintheilbar nach Dicke:

7) Dark grey u. black sandy slates	1200 feet
6) Hirnant Limestone	10 "
5) Grey sandy slates u. grits	1500 "
4) Bala Limestone	25
3) Grey sandy slates u. grits	1400
2) Bala "ash bed" or tuff	15
1) Grey sandy slates and sandstones about:	1350
	5500

Aus J. B, Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

Der *bala tuff* (2) verschwindet In den hills *südlich vom* lake, während die *calcareous bands* (4) direct verfolgbar einige Meilen weiter südlich, aussterbend *gegen Dinas Mowddwy.* Der *Hirnant limestone* (6) nur sichtbar auf einem spot im Thal genannt *Hirnant,* 3 Meilen *östlich* v. Bala, u. an einem andern spot 1 Meile od. 2 nördlich davon. Verfolgt man die beds Nordwest u. West, so behält der Bala limestone seine Charaktere sehr persistent, bis zur Nachbarschaft von *Penmachno,* u. der Tuff (2) ist stets *unter ihm* gefunden *at about the same distance;* ein *andrer ähnlicher tuff* tritt an einigen Plätzen ein, about 1000 feet lower down. In *Westen des Conway Thaies* werden die *Bala beds more and more invaded* durch *igneous rocks,* contemporaneous u. intrusive, u. die *tuffs or ashbeds* join on to their *parent bands of contemporaneous trap.* Die grey gritty slates werden mehr *purely black slate Jq* näher der *Stadt Conway,* obgleich *dicke beds von brownish sandstone* occur in them. *Einige dieser sandstones calcareous* u. sind wahrscheinlich *on the same horizon* wie der *bala limestone,* haben unter sich *2 dicke Massen v Feldstein Trap, separated by slate,* welches a *peculiar bed von purple conglomerate* enthält; diese Feldsteine sind vielleicht die *alten submarinen Lavaströme* (flows), wovon die *ashbeds* der Bala country herstammen, *series of faults, with throws v. 2 oder 3000feet across the hills south of Conway.*

Weiter *südlich,* ein grosser *calcareous tuff,* bildend den obern Theil von *Snowdon,* von Ramsay betrachtet als die *representatives des Bala limestone,* u. darunter *enormous mass of igneous rocks* v. enormous complication v. almost all varieties both of contemporaneous u. intrusive character, ferner similar igneous masses occur on ||294| different geological horizons. Z.B. die *traps* of *Snowdonia,* die in den Bala beds liegen, sterben aus *gegen Südost* in ein od. 2 dünne tuffs, u. verschwinden nach u. nach ganz, während a similar series beginnt in jener Richtung in den *Llandeilo* u. *Lingula flags,* bildend die hills known as the *Arenig s, Aran, Mowddwy u. Cader Idris.* Ein entsprechender change findet statt simultaneously in den *aqueous rocks,* indem die *Bala beds of Caernarvonshire* mehr den *Llandeilo beds* von Merioneth gleichen als denen der proper Bala country. Diese *changing series* ausserdem thrown in viele abrupt curvatures über parallele anticlinal u. synclinal axes, die Radien der Curven oft einige Meilen in Länge, während zahlreiche u. sehr large dislocations *traverse the rocks in almost every direction,* leaving them, in some parts, like *a heap of disjointed ruins.* (Eine »magnificent« *dislocation* läuft für ungefähr *66 miles* v. dem lowland of Cheshire, durch das *Hundred of Yale in Denbighshire, down through bala lake,* on the *west* side des *Ar ran* u. *east v. Cader Idris,* durch Tal-y-llyn zur Meeresküste bei *Towyn.* It *dislocates* the *Carboniferous* as well as the *Lower Silurian rocks,* u. has an apparent

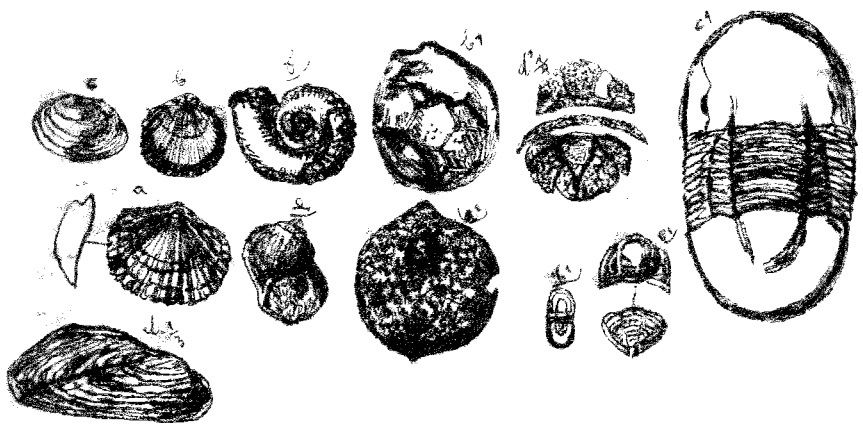


Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 294

downthrow to the *north-west* of 3000 or 4000 feet. Könnte getauft werden *the Yale u. Bala fault.)* Die *ruins* too have been worn u. gullied by denuding agencies u. nur hier u. da examinirbar, wo nicht bedeckt durch soil or vegetable growth.

Fortschreitend v. der *typical »Bala county «* ostwärts nach *Shropshire,* nehmen die Bala beds andre Phase ein. Sie verlieren *most of their igneous rocks,* u. viel of their *slaty character* u. pass in eine *formation of brown sandstone,* mit gelegentlichen *calcareous Bands,* u. in dieser Form zuerst beschrieben v. Murchison als *Caradoc Sandstone.* Name v. Hill - Caer Caradoc - bei Church Stretton, the ancient *caer* od. *camp* on which is named after the old British King *Caradoc* (named by the Romans: *Caractacus).*

Characteristic Fossils:



Fossil group N. 4 u. N. 5 (die 2^e a^i etc)
Bala u. Caradoc fossils.

a) *Orthis flabellulum (Brachiopoda)* b) *Orthis elegantula (Brachiopoda)* (ausserdem: *Brachiopoda: Discina (Orbicula) punctata, Orthis insularis (galeas), Orthis vespertilio)*
c) *Ctenodonta semitruncata (Conchifera)* d) *Modiolopsis expansa (Conchifera)* (ausserdem: *Orthonota nasuta (Conchifera))*
e) *Holopaea concinna (Gasteropoda) [Gasteropoda: Cyclonema rupestris; Raphistoma equate)* f) *Lituites Hibernicus* (Cephalopoda) *[Cephalopoda: Orthoceras vagans; Poterioceras approximatum)* |

j2951 a[1]) *Echinosphaerites aurantium (Echinodermata)* b[1]) *Sphaeronites Litchi* (Echinodermata) *{Echinodermata: Agelacrinus Buchianus; Echinosphaerites Balticus; Palaeaster asperrimus* and *P. obtusus)*
c[1]) *Illaenus Davisii (Crustacea)* d[1]) *Eichas Hibernicus (Crustacea)* e[1]) *Phacops apiculatus (Crustacea)* f[1]) *Agnostus trinodus* (Crustacea) *(Crustacea: Acidaspis Jamesii; Aeglina mirabilis; Asaphus Powisii* (kömmt auch wie einige andere hier aufgezählte Crustacea vor in Llandeilo); *Beyrichia complicata; Calymene brevicapitata; Cheirurus clavifrons; Harpes Flanagani; Illaenus Bowmanni; Remopleurides dorso-spinifer; Staurocephalus globiceps Trinucleus seticornis.)*
Hydrozoa: (Didymograpsus caduceus; Diplograpsus bullatus; Graptolithus Conybeari). Polyzoa: (Ptilodictya acuta) Annelida: (Crossopodia Scotica; Trachyderma laeve) Heteropoda: (Bellerophon nodosus)

5) Lower Llandovery beds:

Verfolgt man *top der Bala beds* v. *Nord Wales* nach *Süd Wales,* so kommen *certain beds of sandstone.* In der Nachbarschaft v. *Llandovery,* in *Caermarthenshire,* occurs *a bed of conglomerate,* dies *basis einer series von sandstones u. shales,* variirend in Dicke v. 200-900 feet, die *physisch* zu den *Bala beds* zu gehören scheinen, u. nur *lokale subdivision* zu sein scheinen. Aber a *peculiar assemblage v. fossils* in ihnen, *11 species being confined to the group, 93 ranging into it von den Bala beds below,* u. *83 passing from it into the Upper Llandovery group.*

Some of the fossils peculiar to the group u. daher sie charakterisirende: Nidulites favus; Meristella crassa u. M. angustifrons. Murchisonia an» gulata. Holopella tenuicincta.

Einige fossils ranging v. den Bala beds in die Lower Llandovery rocks: Petraia subduplicata; Orthis Actoniae u. O. caligramma; Lichas laxatus, Murchisonia simplex; Homalonotus bisulcatus; Illaenus Bowmanni.

Group connected mit den rocks above durch Vorkommen der Pentameri, bes. Stricklandinia (Pentamerus) lens in grosser Menge (daher auch die beiden Llandovery groups manchmal genannt Pentamerus beds), u. durch die following fossils: Petraia bina; Atrypa hemispherica and marginalis; Leptaena scissa u. transversalis; Phacops Stokesii; Pterinea retroflexa, u. several ranging v. den Lower in die Upper Silurian groups.

Diese group spreads wahrscheinlich durch *Cardiganshire* u. die adjacent counties; *Plynlymmon group* v. Professor Sedgwick gehört wenigstens theilweis dazu; Sedgwick's *Aberystwith group* kann perhaps to the *Bala*

beds below gehören, aber solche contortion der beds, mit so numerous u. rapid undulations, dass fast unmöglich direct den order of superposition der rocks zu beobachten.

Cumberland **u.** *Westmoreland:* In diesen counties die lower *Llandeilo flags* represented durch a *thick group of slates* known as the *Skiddaw slates,* containing graptolites, *trilobites,* und *brachiopods* of *Llandeilo types,* aber die *Lingula flags* nowhere reached. *Ueber der Skiddaw group* folgt a great succession v. *green slates* **u.** *porphyries,* derived v. den ejections der Lower Silurian volcanoes. In diesen beds fossils sehr selten, aber *über ihnen* der *Coniston limestone,* identified durch seine fossils, mit dem *BaIa limestone.* Diese rocks passiren *unter* andern beds representing the *Upper Division des Silurian System.* |

|296| *Scotland:* Die *Southern uplands* of Scotland bestehn fast nur aus *lower Silurian rocks,* die *a continuous strip of high ground* bilden von *St. Abb's Head* bis *Portpatrick.* Greater Theil dieser area gehört zu *rocks of Llandeilo age;* hier u. da, bes. in *Ayrshire* u. at the *Leadhills (Lanark)* erscheinen Theile einer *Caradoc* od. *Bala Series,* während diese in der former area überlagert sind mit *Lower Llandovery* rocks. In der *Llandeilo series: Graptolites* die Hauptfossils, bes. abundant in *certain dark anthracite shales,* die occur at different horizons, wie at *Moffat u. Leadhills. (Moffat* in *Dumfries)* Die *Caradoc limestones* v. *Ayrshire* haben geliefert grosse assemblage v. *Korallen, brachiopods, trilobites* etc

Die schottischen Hochlande, wie nachgewiesen v. Murchison, bestehn fast nur aus *metamorphosirten Silurian rocks.* Von *underneath der dicken formations of gneiss u. schist,* welche die grosse Masse dieser districts bilden, erheben sich im *Westen v. Sutherland u. Ross Quartz-rocks* u. *limestones,* worin vorkommen *orthoceratites* u. andre erkenntliche *Lower Silurian fossils;* die *lower* od. *quartzrock series,* mit den associated limestones, is brought up again and again durch *vast folds der strata spreading over the Highlands* up to their southern border.

Ireland: Die lingula flags noch nicht bekannt in Irland. Die *lower Silurian rocks* von *Wicklow, Wexford* u. *Waterford* sind v. *Bala u. Caradoc age,* as shown by their fossils, u. haben unter sich unfossiliferous beds which may or may not belong to the *Llandeilo group;* sie ruhn *unconformably* auf den *Cambrian rocks* unter ihnen; bestehn aus *dunkelblauen, schwarzen u. grauen flags, slates,* u. *grits,* werden manchmal, wie in Wales, *purple, green, olive* etc. Enthalten viele beds von *contemporaneous volcanic rocks (felstone, tuff* etc) wie die v. Wales, u. 1 od. 2 *Calcareous bands* (sehr ähnlich dem Bala limestone) bei *Courtown* u. at *Tramore.* Ihre Dicke muss viele 1000 feet betragen. Die *fossils gefunden nur im oberen Theil der Series,* in der *Nachbarschaft der igneous rocks* (obgleich die

eruption der igneous rocks auf Meeresboden gelegentlich destructiv of animal life at the moment, seems sehr favourable to its development during the period. Contemporaneous trap-rocks haben oft highly fossiliferous beds associirt mit sich) u. der *calcareous bands.* Die Insel *Lambay,* u. das *promontory of Portraine* (County Dublin) expose also *slates u. calcareous bands* gehörig zu dieser Periode, full of characteristic Bala fossils, wie auch die *hills of the Chair of Kildare.*

Ein andrer grosser tract v. apparently similar beds von Centrum v. *Irland (Cavan* etc) *bis zur Küste von Down.* Von diesen gehört ein Theil sicher zu den *Llandeilo flags,* wie bei *Bellewstown,* on the confines *v. Dublin u. Meat h fossils characteristic of this group* collected *durch J. Flanagan.* In einem Ort Namens *Kilnaleck* (in *County Cavan)* a *band* of *anthracite* kömmt vor in diesen rocks u. ist auch verfolgbar in *County Down,* as if striking von den similar *anthracitic bands des Südens v. Schottland;* es ist associirt mit *black slates,* enthaltend an assemblage | |297| von *graptolites* ähnelnd denen der schottischen beds. On *Slieve Bernagh,* in *County Clare,* nordwest *von Killaloe, graptolite shales* wieder gefunden, enthaltend verschiedne *Llandeilo species.* Beds believed to be of the same age bilden das Herz der *Galty mountains.* Die rocks des hill called *Knockshigowna,* im *Westen von Roscrea,* wahrscheinlich von *Llandovery age.* Im *Norden v. Irland* die *Lower Silurian rocks v. Pomeroy, Tyrone,* u. andern Plätzen, lieferten reichen Herbst von fossils.

On den flanks der *Dublin u. Wicklow granites,* die *Lower Silurian Slates u. grits* are greatly *metamorphosirt in Mica u. andre schists,* u. gelegentlich in *Gneiss,* u. oft voll v. Krystallen v. *Andalusit, Staurolit, Schorl, Feldspath* etc. Andre *metamorphic tracts im Nordwesten v. Irland* mögen auch bestehn aus *metamorphosed Lower Silurian rocks.*

[Foreign Localities]

Bohemia: Nach Barrande, der die palaeontological succession der Silurian rocks v. *Böhmen* dargestellt, die *strata* seines *Silurian bassin* eingeteilt in *étages* (stages), jede mit distincter Fauna u. marked by a distinguishing letter.

Seine étage *C,* or *primordial zone,* entspricht den *Lingula flags;* besteht aus *argillaceous schists* u. enthält, was B. nennt his *»Primordial fauna«.* Its *trilobites* gehören zu den genera *Agnostus, Arionellus, Conocephalus, Ellipsocephalus, Hydrocephalus, Paradoxides u. Sao,* genera die mit *Ausnahme des Agnostus* ausschliesslich auf diese Zone beschränkt.

Etage D entspricht *Bala or Car ado c group,* aber *Llandeilo group* erscheint nicht, entweder unrepresented in Böhmen, or to be divided zwischen étages C und D. Letztre besteht aus *Quarzit* etc u. schliesst ein

81 species of trilobites, gehörig zu genera *Acidaspis, Ae g Una, Ampyx, Asaphus, Cheirurus, Illaenus, Ogygia, Trinucleus* u. 22 andere.

Scandinavia: In den nördlichen *Theilen Norwegens die Reihefolge der altern palaeozoic rocks* genau ähnlich *der von Schottland. Ein älterer or Fundamentalgneis s,* wahrscheinlich *Laurentian,* unconformably overlaid durch *Red Sandstone (Cambrian),* über welchem *an upper metamorphic series* mit seltnen fossils, believed of *Silurian age.*

In *Süd-Norwegen* u. *Schweden* die *Silurian rocks* comparativ wenig disturbed u. altered; dort nie mehr als *1200 Fuss* dick u. sollen doch enthalten Repräsentanten aller der Gruppen which make up die *30,000feet* der *British Silurian strata.*

In *Schweden* hat *M. Angelin* die reiche fauna dieser rocks untersucht u. theilt das *Silurian system* dort ein in Regionen entsprechend den charakteristischen fossils. Seine *Regio A (Olenorum)* u. *Region B (Conocorypharum),* bestehend aus *aluminous schists* u. *limestone,* entsprechen approximative stage C v. Barrande, daher den *Lingula flags*. Die Scandinavian strata enthalten *71 species trilobites* v. denselben peculiar *genera* wie die *Bohemian beds,* aber *ohne* irgend eine *identische species.* Angelin's Regions *BC (Ceratopygarum),* bestehend aus *aluminous schist* u. *black limestone; C (Asaphorum),* aus grey u. reddish impure limestones; u. *D (Trinucleorum),* aus *marly schists mit calcareous concretions,* approximate equal to étage D of *Barrande; 81 species of trilobites* in den *Bohemian beds D,* u. *176* in denen v. *Scandinavia, BC, C u. D.* Die *genera* dieselben in beiden Ländern u. die *species einander nah verwandt,* aber *nicht eine species common* den beiden districts. *[Barrande's: »Parallele entre les dépôts Siluriens de Bohême et Scandinavie.«)* Fragt sich, sind diese *specific differences* das *result of time or space,* i.e. einem Mangel exacten Synchronismus im Alter der beds, od. aber der geographischen distribution u. limitation of the life of the period? |

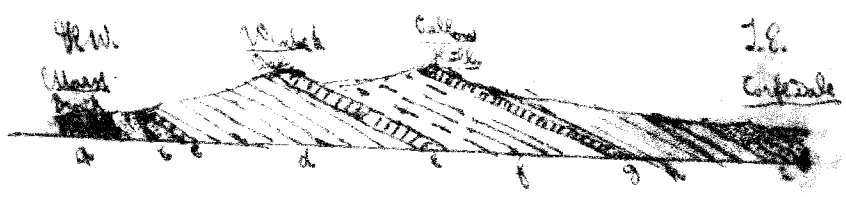
Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

12931 *North America:* Reiche Entwicklung des Lower Silurian System over wide tracts der United States u. Canada.

Table of the Lower Silurian System of New York und Canada.

6) Lower Llandovery Rocks	Medina *Sandstone:*	Lingula Cuneata, Atrypa Plicata, Pentamerus Barrandi, *Calymene Blumenbachii* etc
	Oneida *Conglomerate:*	Corals, Pentamerus reversus, Calymene Blumenbachii etc
5) Caradoc Beds	Hudson River Beds:	Fossils in great part the same as in Trenton Limestone: Tentaculites, Orthis testudinaria etc
	Utica *Slate:*	Graptolites, Lingula, Orbicula, Orthis; *trilobites* chiefly the same as above.
	Trenton and Bird's eye *Limestones:*	Crinoids abundant; cystideans; starfish; Lingula, Atrypa, *Phacops*, *Trinucleus*, many Cephalopoda etc
4) Llandeilo beds	Chazy, Sillery, Lanzon and Levis *Limestones:*	*Quebec Group:* Fossils im Ganzen wie in Trenton group,
	Upper *Calciferous Sandstone:*	Murchisonia u. Pleurotomaria (many species)
3) Tremadoc Slates:	Lower Calciferous Sandrock:	Polyzoa u. Corals; Encrinites, Orthis; Illaenus etc
	Upper Potsdam Sandstone:	Atrypa, Murchisonia, Raphistoma, Leptaena etc Muclurea magna, Isoteles
2) Lingula Flags:	Lower Potsdam Sandstone:	Ophileta compacta, Maclurea, Turbo, Orthoceras,
	St. John's Group:	Lingula prima and L. antiqua, Scolithus; Cruziana u. Sea weeds.

II) Upper Silurian.



Section across Wenlock Edge. Nach W. T. Aveline
same in: Woolhope Valley (Herefordshire)

Lower Silurian

1) a) *Bala beds or Caradoc Sandstone*

Upper Silurian.

2) b) *(Llandovery) Sandstone and Conglomerate*

Wenlock Rocks.

3) c) *(Woolhope and Barr) Limestone*
4) d) *(Wenlock Shale) Grey and brown sandy shales*
5) e) *Limestone (Woolhope and Barr)*

Ludlow rocks

6) 0 *Lower Ludlow. - Grey and brown calcareous sandy shale.*
7) g) *Concretionary limestone (Aymestry)*
8) h) *Upper Ludlow. - Grey and brown shale and sandstone.*
9) i) *Red Sandstone, supposed base of Old Red Sandstone.*

Typical subdivisions of the Upper Silurian series
of Wales and adjacent parts of England

		9) Tilestone	1000 feet.
20	Ludlow Group	8) Upper Ludlow Rocks (Grey and brown shale and sandstone)	900
		7) Aymestry Limestone (Concretionary limestone)	150
25		6) Lower Ludlow Rocks (Grey and brown calcareous sandy shale)	900

	5) Wenlock Limestone (Woolhope and Barr)	150
Wenlock Group	4) Wenlock Shale (Grey and brown sandy shale)	1400
	3) Woolhope limestone	50
Llandovery or May Hill Group	2) Tarannon shale	[600]
	1) Upper Llandovery Rocks (Sandstone u. Conglomerate)	[900]

1299 Kehren wir zurück zur Nachbarschaft von *Llandovery* in South Wales, so über den Sandstones - bereits beschrieben als *Lower Llandovery rocks* - treten ein *andre* Sandstones, nicht sehr verschieden in lithologischem Character, habend *gewisse fossils gemein* mit den Lower ones; variiren dort v. 300-700 feet Dicke; heissen *Upper Llandovery Rocks,* formen die *true base* der *Upper Silurian series.* Sind local *unconformable* bei Llandovery mit den *lower* ones, wo beide present; wo aber immer die *Lower Llandovery* to be seen, *they adhere to u. form the top der Lower Silurian series,* während, wo immer die *Upper Llandovery* sichtbar, liegen sie *conformabel unter dem rest der Upper Silurian series,* sind aber distinct u. oft widely *unconformable to the Lower Silurian.* Wo *Upper u. Lower Silurian rocks meet,* wenn nicht in horizontaler Position, existirt an *unconformable break between them;* dies oft a clear discordance in the lie des rock, so dass sie obviously *dip in different directions* or at *different angles.* Aber auch wo keine apparent unconformability u. wo sie *dip* u. *strike* apparently together, mag die *unconformity* eventually be discovered by different parts der two series being *in apposition in different places.*

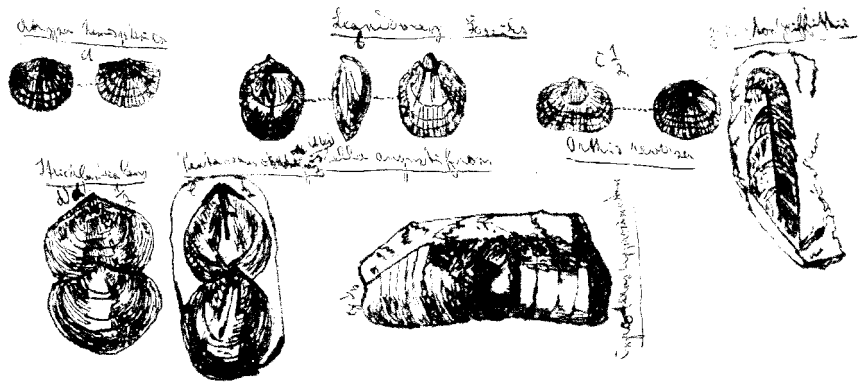
Lower u. Upper Llandovery haben in ihren fossil groups a common general *fades* to mark them off from *the other Silurian formations;* are *beds of passage zwischen lower* u. *upper Silurian strata.* Die *two great sections des Silurian System* sind mit einander verbunden organisch durch *die species* (of fossils), die passiren v. den *Caradoc beds* into the

Upper Llandovery Group:

In Theilen v. Shropshire, die unconformity zwischen *Lower* u. *Upper Silurian Rocks* nicht sehr augenfällig, daselbst die *BaIa u. Caradoc* beds bestehend aus *gelben* u. *braunen Sandstones* sehr vom selben Charakter wie die sie *überliegenden Llandovery beds;* das Ganze daher ursprünglich klassificirt unter Namen: *Caradoc Sandstone.* Sie wurden eben so genannt *Caradoc* on the *west flank of Malvern,* zu *Woolhope, May Hill* u. anders-

wo. *Sedgwick* zuerst trennte diese beds v. den *Lower Silurian* u. schlug Namen *May Hill Sandstone* dafür vor. *Aveline u. Salter* darauf traced their *unconformity* mit den *Caradoc beds in Shropshire* etc, u. ihre presence was subsequently erkannt als base der *Upper Silurian series* in vielen andern localities. Sie sind jezt genannt *Llandovery rocks.* Er setzt *"May Hill Sandstone"* zu zu Ehren Sedgwicks.

1) *The Upper Llandovery or May Hill Sandstone,* gewöhnlich *grau* od. *braun* od. *gelb Sandstein,* wird manchmal ein *Conglomérat.* Die Sandsteine manchmal kalkhaltig u. übergehend into courses of *sandy limestone* in some places. About 230 species of fossils found in this group, wovon die charakteristischsten folgen:



[Fossil Group N. 6]

13001 *Fossils der Upper Llandovery Rocks*

Actinozoa (fossil Actinozoa was gewöhnlich genannt Corals, da die is ohne kalkhaltiges Skelett höchstens präservirbar als *sehr unklare marks in rocks) Cyathophyllum angustum; Petraia bina* (and *Wenlock),* u. *Petraia elonga ta.*

Brachiopoda: Atrypa hemisphaerica, ditto: *reticularis; Lingula emmena,* ditto *parallela;* Rhynchonella neglecta. Orthis reversa (ditto: lata); Pentamerus oblongus (ditto globosus und undatus); Strophomena compressa. Stricklandinia (Pentamerus) lens (ditto: lirata); Meristella (Rhynchonella) angustifrons.

Conchifera: Pleurorhynchus pristis; Ctenodonta deltoidea (ditto Eastnori and lingualis); Lyrodesma cuneata. Pterinea sublaevis u. bullata.

Gasteropoda: Chiton Griffithii; Cyclonema quadristriata; Euomphalus praenuntius; Holopella plana (u. tenuicineta); Macrocheilus fusiformis; Murchisonia angulata; Pleurotomaria fissicarina; Raphistoma lenticularis. Trochonema tricineta. Trochus? multitorquatus; Turbo? tritorquatus.

Cephalopoda: Cyrtoceras approximatum; Lituites undosus; Orthoceras Barrandii; Tretoceras bisiphonatum.

Echinodermata: Palaeaster coronella; Palaechinus? Phillipsiae; Pleurocystites Rugeri.

Crustacea: Acidaspis callipareos; Encrinurus punctatus.

2) *The Tarannon Shales:* In der Llandovery country die *Upper Llandovery or May Hill* sind gefolgt von einer Gruppe *blassgrauer, smooth, fine-grained slate rocks,* genannt v. Ramsay *"Tarannon Shales",* v. *valley u. river of that name* zwischen *Llanidloes* u. *Dinas Mowddwy,* (in *Nordwales) wo sie Dicke v, 600feet* erreichen. Sind verfolgbar durch alle undulations der rocks *von Süd Wales zu Nord Wales bis Conway,* bildend *mit od. ohne die Upper Llandovery beds* eine markirte *Scheidungslinie zwischen Lower* u. Upper Silurian districts. Sie scheinen *confined to Wales;* fossils darin selten, u. dabei schwer zu sagen, ob sie mehr zu *Llandovery* or *Wenlock* Group gehörig.

Wenlock Group.

3) *Woolhope or Barr Limestone: Local vorkommende Gruppe von beds v. grauem, argillaceous, nodular, concretionary limestone, interstratified mit grey shales,* hier u. da *Dicke von 100 feet* erreichend; bildet einen Ring um den dorne des Llandovery sandstone im *Woolhope valley,* well seen at *Nash Scar,* bei *Presteign (Radnor,* Wales), on the west flanks *der Malvern hills,* zu *Great Barr* in *Staffordshire,* u. at *May Hill.*

In Nord Wales die *Tarannon Shales* od. *Rhayader Slates* gefolgt durch grosse Sandstein formation, *grober brauner Sandstein, mit gelegentlichen quarzosen Conglomerates* u. *interstratified mit black slates,* u. passing up *into brown flags u. slates,* genannt *Denbighshire Sandstone u. flag* durch Geological Survey. *Ueber diesen* sind andre beds v. *shale od. slate* u. *flag or sandstone.* Die *beds, die zunächst liegen über den pale Tarannon shales* enthalten *wenige fossils,* aber v. *species* showing them to belong to the *Wenlock group.*

4) *Wenlock shale:* Meist dunkel grau, manchmal schwarz shale, mit gelegentlichen kalkhaltigen concretions; 1400 feet thick. |

13011 5) *Wenlock Limestone:* an irregularly occurring set of concretionary limestones, manchmal *thin u. flaggy,* manchmal *massive bosses von highly crystalline Kalkcarbonat;* manchmal in *einem,* manchmal in *zwei sets of beds,* mit *interstratified* shales, forming Dicke von *100-300feet.* Diese beds admirably shown in dem ganzen country zwischen *Aymestry u. Ludlow,* u. entlang *Wenlock Edge* bis *Benthal Edge* bei *Coalbrookdale,* at

the *Castle Hill* u. *Wrens Nest* bel *Dudley* (Staffordshire), bei Stadt *Walsall* (Staffordshire) u. in der Nachbarschaft v. *Usk (in Monmouthshire).*

Characteristic fossils: (hierher Fossil Group N 7, p. 549 u. N 8 p . 550) I

13021 *Characteristic fossils*

In allen diesen Plätzen, bes. in limestones, the beds abundant in fossils; viele u. zwar die zahlreichsten in den *Wenlock rocks* gefunden, obgleich selten, in *früheren* oder *späteren* Formationen; sie sind peculiar den Wenlock rocks wegen ihrer *grösseren abundance in ihnen* als anderswo. *Wie auch in andern Theilen der geologischen Series,* ist das was hier *charakteristisch* wird, die *assemblage of fossils; any one* or *two dieser species* mögen in *irgend einer andern Gruppe* gefunden werden, aber in keiner andern *assembled together in such abundance* als in den Wenlock rocks.

2) + *Actinozoa: Omphyma turbinatum (Bala to Wenlock)* *(sieh weiter unten +) Petraia bina* (und Llandovery). *(Stenopora fibrosa Llandeilo to Ludlow). Syringopora bifurcata (Llandovery to Ludlow.)*

3) *Hydrozoa:* Graptolithus Flemingii.

4) *Polyzoa:* Cellepora favosa; Ceriopora affmis; Discopora antiqua; Fenestella Lonsdalei; Ptilodictya scalpellum.

5) *Brachiopoda:* Atrypa reticularis (Llandovery to Ludlow.) Strophomena depressa und Strophomena euglypha. Spirifer plicatellus (Llandovery to Ludlow); Orbiculoidea Forbesii; Obolus transversus; petamerus galeatus; Orthis elegantula u. rustica; Retzia Baylei; Rhynchonella navicula und Wilsoni. Siphonotreta Anglica.

1) *Amorphozoa:?* Stromatopora striatella (Bala and Llandovery)

2) + *Actinozoa:* Acervularia luxurians; Alveolites repens u. Labechei; Heliolites Grayi. Favosites Gotlandicus und fibrosus.

6) *Conchifera:* Cardiola fibrosa. Pterinea retroflexa. Pleurorhynchus equicostatus; Modiolopsis antiqua. Mytilus Chemungensis.

7) *Gasteropoda:* Euomphalus discors, dto funatus, ditto rugosus; Chiton Gray anus; Acroculia haliotis. Murchisonia Lloydii.

8) *Heteropoda:* Bellerophon dilatatus und Wenlockensis.

9) *Pteropoda:* Conularia Sowerbyi; Theca anceps.

10) *Cephalopoda:* Orthoceras annulatum; dtto Maclareni; dtto ventricosum; Lituites Biddulphii.

11) *Echinodermata:* Pseudocrinites quadrifasciatus; Periechocrinus moniliformis; Actinocrinus pulcher; Crotalocrinus rugosus; Cyathocrinus goniodactylus; Echino-encrinites armatus; Eucalyptocrinus décoras; Marsupiocrinus caelatus; Taxocrinus tesseracontadactylus.

12) *Annelida:* Cornulites serpularius; Serpulites longissimus; Tentaculites ornatus.

13) *Crustacea:* Calymene Blumenbachii; Phacops caudatus; Acidaspis Barrandii; Ampyx parvulus; Beyrichia Kloedeni. Cyphaspis pigmaeus; Encrinurus variolaris; Homalonotus delphinocephalus; Illaenus Barriensis; Lichas Anglicus; Proetus latifrons; Sphaerexochus mirus; Staurocephalus Murchisonii. |

1303 j *Ludlow Group.*

6) *The Lower Ludlow Rock:* of Shropshire ist an seiner Base nicht unähnlich dem *Wenlock Shale* - a *dark sandy shale,* mit *spheroidical calcareous concretions,* wird mehr sandig u. flaggy above, generally *blassgräulich* od. *grünlich-braun;* meist *soft* u. *leicht decomposing,* so dass es lokal *mudstone* heisst. Die shales oft *capped durch beds unreiner fuller's earth* (provincial: *walker's earth;* old saxon *walk* or *wauk* im sense *to full* (cloth) noch nicht obsolet im Norden)

(Folgen hier fig. Group 9 u. 10 Ludlow fossils (p. *552* u. *553))*

7) *Ay mes try Limestone:* dunkel grau, selten so dick od. rein wie oft der Wenlock limestone; in Süd Staffordshire nennen die Arbeiter den *Wenlock "white limestone",* den *Aymestry "the black limestone".* Meist evenly bedded u. flag-like, meist erdig or argillaceous, mit small concretions; dies oft [stirbt] aus into a mere band of calcareous nodules.

8) *The upper Ludlow rock:* gleicht sehr dem Lower, a slightly micaceous sandy shale or flag, or soft argillaceous sandstone *(mudstone),* meist thin-bedded, bläulich grau within, äusserlich verwitternd to rusty-brown od. grünlich grau. *Grosse spheroidical concretions* kommen darin vor. Der *obere Theil* dieser beds passirt durch unmerkliche Abstufungen in *red sandy flags,* lokal genannt *tile-stones.*

9) *Tile-Stones:* In Shropshire die Gradation der gräulichen, od. grünlichen Upper Ludlow rocks in die oberliegenden rothen Bette rather rapid. Kommen vor, *grad bei der junction,* eine od. zwei kleine Bänder, genannt *bone-beds, bestehend aus agglutinirten fragments of fish and Crustacea,* assignirbar den *Upper Ludlow rocks* od. den *Tile-stones.* Der *Downton Castle* building stone, light-coloured, thin-bedded, etwas micaceous sandstone liegt *über diesen bone beds.* |

13041 In *Süd Wales,* bei *Llandovery u. Llandedo* die *Upper SUurian rocks verlieren alle ihre distinctive limestones;* sind gewöhnlich vertical; u. as we pass across their edges wechseln die *upper beds* ab mit *red beds, Fossils nur da wo die beds nicht roth.* So on the banks of the river *Sawdde,* bei Llangaddock, in section beschrieben durch Sir H. de la Bêche.

Characteristic fossils der Ludlow Group, (enthält mehr als 500 species)

1) *Actinozoa:* Cyathaxonia Siluriensis.
T) *Hydrozoa:* Graptolithus priodon (Bala to Ludlow)
3) *Brachiopoda:* Discina rugata u. striata; Lingula cornea, lata u. striata; Orthis lunata; Pentamerus Knightii; Rhynchonella nucula;
4) *Conchifera:* Avicula Danbyi; Anodontopsis (several species); Ctenodonta Anglica; Cucullella Cawdori; Goniophora cymbaeformis; Modiolopsis complanata; Orthonota (several species); Pterinea retroflexa.
5) *Gasteropoda:* Acroculia euomphaloides; Cyclonema corallii; Euomphalus carinatus; Holopella cancellata; Loxonema sinuosum; Murchisonia articulata; Natica parva; Pleurotomaria undata.
6) *Heteropoda:* Bellerophon expansus.
7) *Pteropoda:* Conularia subtilis; Ecculiomphalus laevis; Theca Forbesii.
8) *Cephalopoda:* Ascoceras Barrandii; Lituites articulatus; Orthoceras bullatum; Phragmoceras ventricosum (u. 5 other species);
9) *Echinodermata:* Palaeaster Ruthveni; Palaeocoma Colvini (u. 3 other species); Protaster Miltoni (u. 3 other species); Taxocrinus Orbignyi.
10) *Annelida:* Crossopodia lata; Serpulites dispar; Tentaculites tenuis; Trachyderma coriaceum u. squamosum.
11) *Crustacea:* Acidaspis coronata; Beyrichia siliqua; Calymene Blumenbachii; Ceratiocaris Murchisonii (u. 10 other species); Encrinurus punctatus; Eurypterus abbreviatus (u. 6 other species); Homalonotus Knightii u. Ludensis; Lichas anglicus; Phacops caudatus, Downingiae, and longicaudatus; Proetus latifrons; Pterygotus bilobus; Pterygotus problematicus (and several other species).
12) *Fish:* Onchus Murchisonii u. tenuistriatus; Plectrodus mirabilis u. pustuliferus; Pteraspis Banksii u. truncatus; Sphagodus pristodontus.

Characteristic fossils of the Tile-Stones: gefunden In "passage beds", Hegend über dem Downton Castle Stone, u. showing a conformable gradation vom Upper Ludlow zum Old Red Sandstone.

1) *Brachiopoda:* Ligula cornea (auch In Ludlow)
2) *Conchifera:* Telluites affmis
3) *Gasteropoda:* Platyschisma helicites (auch In Ludlow)
4) *Crustacea:* Astacoderma (9 species); Beyrichia Kloedeni (from the Llandovery); Eurypterus linearis (auch In Ludlow), ditto megalops (peculiar) u. pygmäus (auch in Ludlow); Leperditia sp. (auch in Ludlow); Pterygotus Banksii u. ludensis (peculiar); Parka decipiens, eggs of Pterygotus (peculiar)
5) *Fish:* Anchenaspis Salteri und ornatus; Cephalaspis Murchisonii; Onchus Murchisonii (auch in Ludlow); Plectrodus mirabilis u. Pteraspis Banksii (beide auch in Ludlow).

Die gegebne description der *Upper Silurian rocks* passt auch throughout *Shropshire* u. *Staffordshire, Herefordshire* u. *Worcestershire, Monmouthshire u. Gloucestershire.* Passirt man von that district *weiter nach Nord Wales,* od. nach *Südwales,* so great change, indem *all limestones die out u. disappear,* u. die *shales pass into hard slates u. flags,* während *coarse sandstones* u. *fine hard grits* zwischen ihnen erscheinen. Im *Clun Forest district* u. von da durch *Radnor Forest district* down to *Llandeilo nach Süden hin,* oder aber nach *Norden hin in* den *Long Mountain* (between the Stiperstones u. den Breiddens) ist es kaum möglich die *Upper Silurian into 2 groups* zu scheiden - *the Ludlow* und *the Wenlock.* In allen diesen Plätzen passiren sie *conformably u. gradually* up in die *überliegende series* || 3051 *(Tuestones* or *Passagebeds).* Weiter North, in *Denbighshire,* selbst diese Scheidung unpracticable gefunden. Das *Upper Silurian* besteht aus den *Tarannon beds (shales),* probably representing the *Llandovery beds* u. den *Denbighshire sandstones,* die den *lower part des Wenlock shale* repräsentiren, u. gehn über in eine *grosse Serie von dark flags u. slates,* die *den upper part der Wenlockgruppe repräsentiren,* u. möglicherweise *more or less of the Ludlow* series. Diese beds sind *sehr highly inclined* u. *greatly denuded,* u. *small patches of Old Red Sandstone* liegen hier u. da, *fast horizontal,* queer durch deren oft verticale edges, the *Silurian rocks striking east u. west,* während der *Old Red Sandstone ranges from South to North.* Diese *Denbighshire flags* enthalten abundance von *Ortho ceratites ([Cardiola] in t err up ta* etc), die deren *Upper Silurian character* bezeugen, unabhängig davon dass sie *über* den *Bala beds* der *Berwyns* u. *Cyern y Brain,* u. denen von *Merioneth* u. Caernarvon liegen.

Cumberland etc. Nach Prof. Sedgwick, folgendes die typischen Gruppen der rocks deposited während der *Upper Silurian Period im Norden Englands:*

3) *Kendal group* = *Ludlow Rocks.*

5 i 2) *Ireleth slates* = *Wenlock Rocks*

. 1) *Coniston Grits* - *May Hill Sandstone.*

ad 1) *The Coniston grits* enthalten wenige fossils; daher Ihre Identity mit *May Hill Sandstone* zweifelhaft, obgleich wahrscheinlich,

ad 2) *Ireleth Slate group* eingetheilt in:

o a) *Lower Ireleth slate;* b) *Ireleth limestone;*

c) *Upper Ireleth slate;* d) *Coarse slate and grit.*

Fossils rare, but generally of the *Wenlock type.*

ad 3) *Kendal group* divided into three stages:

a) *A great group of flags u. grits; fossils abundant,* and *of the*

5 *Lower Ludlow type.*

b) *Thick grit and flagstone, with bands of coarse slate; fossils* locally abundant and of *Upper Ludlow type.*

c) *Tilestones,* resembling those of *Shropshire* etc. *Four species of starflsh* found by Prof. Sedgwick in the *Kendal group* (b) wovon *Uraster primaevus* am reichlichsten, u. *Pro taster Sedgwickii* the most interesting, wenn zuerst beschrieben was considered the *only known fossil representative* der *Euryalidae,* aber später *better specimens* found, zeigte sich to have *been an abnormal form of Ophiuridae.*

Scotland: in 3 localities of Scotland *Upper Silurian Rocks* nun constatât, aber nirgend wo deren relations zu der *Lower Silurian series* genau determinirt.

Zur *Südseite* der *Silurian Uplands v. Galloway, Wenlock fossils* have been obtained nahe bei *Kirkcudbright, zur Nordseite der Silurian Uplands eine dicke series of Upper Silurian rocks,* mit *Pterygotus, Trochus helicites, Lingula cornea* u. andern fossils, graduates upwards *into the base of the Old Red Sandstone,* während in den *Pent land hills* viel reichere fossiliferous series, auch passing upwards in den *Old Red Sandstone, representatives enthält v. Wenlock and Ludlow group.*

Im Thal des *Girvan, Ayrshire,* representatives der *Llandovery group* well exhibited; aber obgleich sie *einige Upper Silurian forms* enthalten, ist ihr general character der der Lower Llandovery rocks. |

13061 *Ireland:* Largely gefunden representatives der Llandovery beds *in Galway, about Maam,* u. dem *southwest end* of *Lough Mask,* some of the *upper beds* probably of *Wenlock age.* Dies Fall mit den *beds of Ughool, nah bei Ballaghadereen,* u. möglicherweise mit denen von *Lisbellaw,* süd-

lieh von *Enniskillen.* In allen diesen Plätzen abound *great conglomerates,* enthaltend gerundete *Blöcke von Syenit von 1 or 2 feet in diameter.*

Beds, probably of *Llandovery age,* in den *Cratloe Hills of Limerick.* On the *west flank of Cahirconree,* in *Kerry,* einige *limestone bands* enthalten *fossils,* believed of *Wenlock age.*

An Extremität *jenes promontory* (Cahirconree), zwischen *Ferriters Cove* u. *Dunquin,* u. von da zum *Smerwick Harbour,* gewisse *beds* zu repräsentiren scheinend die *Wenlock* und *Ludlow groups,* da *crowds of fossils,* die jene groups repräsentiren, hier zu finden. Diese beds sehr disturbed and confused, u. *bent into violent contortions,* if not *inverted.* Certain *beds of purple and green, and yellow sandstones* etc liegen apparently *unter den Wenlocks beds* u. graduate up into them, peculiar conglomerates kommen vor sowohl in den *fossiliferous beds* als in den *beds below them;* der *Geological Survey* nennt diese provisorisch: *Smerwick beds.*

Lieber den Ludlow beds hinwiederum tritt auf a *vast thickness of green and purplish grits, interstratified* mit *red shales,* u. habend in *den upper beds purple conglomerates,* mit *pebbles containing Llandovery fossils;* diese genannt: *Dingle beds.* Sie *scheinen dieselbe Position einzunehmen* wie die *red beds über den Ludlow rocks in Shropshire u. Herefordshire,* in *South Wales u. Scotland,* aber bis jezt *in ihnen in Irland* noch keine fossils gefunden.

[Foreign Localities]

Bohemia: Barrande (»Systeme Silurien de la Boheme«) theilt dort die Upper Silurian rocks in: 1) *Stage E, Lower Limestone;* 2) *Stage F: Middle Limestone;* 3) *Stage G, Upper Limestone;* 4) *Stage H: Overlying schists.* Zeigt durch *abundant fauna* that those rocks closely paralleled durch die *Upper Silurian Series of Britain;* ohne jedoch irgend eine seiner groups mit einer bestimmten British subdivision zu identificiren.

Scandinavia: Die Lower Silurian Rocks v. Norwegen overlaid mit strata, worin, wie in den Lower Llandovery beds of Wales, a *mingling of Lower and Upper Silurian forms of life,* u. über welchen *echte Upper Silurian rocks* erscheinen, *Wenlock rocks* gut repräsentirt, *Ludlow rocks* weniger distinct; doch im *Süden v. Schweden true Upper Ludlow fossils* appear. In *thickness of strata* das *Scandinavian Silurian system* zwerghaft 13071 verglichen mit dem britischen, T aber, wie Murchison sagt: Obgleich von der *"primordial zone"* bis zum »top« der *Upper Silurian groups* das *ganze System im Christiania basin* nicht eine Dicke von 2000 feet erreicht, it *"represents* (naemlich *palaeontologisch) the whole of the vastly expanded British series".*

North America:		*Upper Silurian*			
3)	*Lower Helderberg Group.*	*(Ludlow Rocks)*	Upper Pentamerus limestone. Encrinal lime-stone Delthyris shaly limestone Lower Pentamer-us limestone	Pentamerus pseudogaleatus Pentamerus Verneullii etc Pentamerus galeatus	300 feet
			Tentaculite limestone	Tentaculites ornatus etc	
	2) Wenlock	*Onondago Group.*	Onondaga salt group, a grey ash coloured shale, with gypsum and rocksalt	Atrypa, Delthydris, Merista, Pentamerus, Murchisonia etc	?
	Wenlock	*Niagara Group.*	*Niagara limestone, compact grey lime-stone, resting on Niagara Shale*	Numerous corals in limestone, Orthis; Spirifer etc	?
1)	*Upper Llando-very*	*Clinton Group.*	c) Variegated red marls u. calcareous shales	Pentamerus ovalis in upper part; *P. oblongus in lower beds;*	2400 feet
			b) Shales and argil-laceous limestone and calcareous sandstone.	*Lingula oblonga,* Leptaena depressa;	
			a) Greenish and yellowish slates with ferruginous sandstone.	Calymene Blumen-bachii etc	

Scheint in dieser Tabelle *kein exact equivalent für Upper Ludlow rocks* u. scheint *break zwischen top der lower Helderberg group* u. der next for-mation, or *Oriskany Sandstone,* which, resting *in denuded hollows of that group is regarded as the base of the Devonian system.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

Volcanic Rocks of Silurian Period In Britain.

In *Laurentian* u. *Cambrian formations of Britain,* keine traces vulkanischer Activität bis jezt gefunden; also *Silurian* volcanoes die ältesten, wovon bis jezt record gefunden.

Lower Silurian: Best displayed In *North Wales,* wo die volcanic rocks rise In conspicuous ranges of hills. Nach Ramsay u. seine Collegen of Geological Survey *two principal epochs of eruption:* 1) Die eine *während der deposition der Llandeilo rocks,* ist angezeigt durch die *igneous rocks* v. *Aran Mowddwy, Cader Idris, Arenig* u. *Moelwyn;* 2) die angezeigt durch die *igneous rocks* des *Snowdon District,* liegen zwischen den Bala beds. Diese vulkanischen rocks *theilweis massive sheets of felstone,* variirend in Textur u. Farbe, *theils dicke Accumulations von Tuff u. Ash.* Die ersteren *wahre lava-flows,* die letzteren weisen hin auf häufige *Schauer v. volcanic dust* u. das *settling of such dust u. stones auf Meeresboden,* wo sie sich mischten mit dem *gewöhnlichen Sediment* u. *mit shells, corals* u. andern organisms. Einige dieser *ash deposits v. grosser Dicke;* So, bei Cader Idris sind sie about 2500 feet dick, "the accumulated result of many eruptions". Weiter nach *Norden* dünnt diese Masse vollständig weg u. sind ersetzt durch die ordinary sedimentary strata. *Ebenso local* sind die *massiven beds of felstone,* welche die *submarine lava-flows* of the time repräsentiren. Manchmal haben sie noch den slaggy vesicular character which marked their surface, wenn der geschmolzene Fels in Zustand v. Bewegung entlang des Meeresbodens.

Hierdurch u. durch andre evidence lernen wir die *Existenz* u. *Position der true submarine vulcanoes* während der *lower Silurian period* in *Wales. Nordwärts,* im *Lake District,* fand Sedgwick ähnliche Proben vulkanischer II 3081 Action.

In Schottland no very distinct traces contemporärer vulkanischer Thätigkeit bis jezt entdeckt unter rocks of this age.

Irland: unter den *lower Silurian rocks des Südostens v. Ireland* beds of tuff u. Felsit interstratificirt, in allgemeinem Character u. mode of occurrence gleichend denen von Wales, aber auf viel kleinerer Stufenleiter. Die *Silurian fossils* jener Region finden sich nur in dem upper part der series, in der Nachbarschaft der traprocks u. calcareous bands.

Upper Silurian: In Wales scheint vulkanische Action der Lower Silurian period nicht outlasted zu haben.

In Südwest v. Irland, unter den *headlands v. Kerry,* sind dagegen *massive sheets of tuff* eingeschaltet in grits u. slates, die *ihren fossils* nach assigned to the *age to the Wenlock series.* [530-562]

IV) Devonian and Old Red Sandstone Period.

(Upper Palaeozoic.)

		England	Scotland.
5		Upper Devonian or Barnstaple and Marwood beds, with Petherwin limestone in N. E. Cornwall.	Upper Old Red Sandstone
	Devonian Beds <	Middle Devonian or Ilfracombe Beds, with fossiliferous limestone and Cornstones.	Middle Old Red Sandstone
10		Lower Devonian or Lynton beds.	Lower Old Red Sandstone

Die *Period* called *Devonian,* weil die rocks deposited während ihrer Dauer *grossen Theil von Devon* einnehmen; dazu zu zählen all rocks *zwischen den uppermost Silurian* u. den *lowest Carboniferous.* Die ältere Benennung *"Old Red Sandstone"* beibehalten f. die *dicken Massen v. Red Sandstone u. Conglomerate, die in Wales, Schottland u. Irland* zwischen Silurian u. Carboniferous system u. entweder *ohne Fossilien* sind od. chiefly *the remains of ganoid fish* enthalten. Die *wahren Devonian rocks* von *Devon u. Cornwall* zweifellos of *marine origin,* aber die of *Old Red Sandstone* (nach *Godwin Austen* u. *Prof. Ramsay)* können möglicherweise abgelagert worden sein in *great lakes* or *inland* sheets of water.

Wie weit die *Devonian u. Old Red Sandstone rocks of Britain* contemporän sind, nicht vergewissert; sie nehmen *correspondu ende Portions in den geologischen Series ein,* aber berühren einander nicht, besitzen auch keine gemeinschaftliche palaeontological evidence.

In *Russland* u. *America* recognised *Old Red Sandstone Fische* gefunden in *strata* enthaltend *Devonian fossils.* Die *smooth grauen Marmore* von *Plymouth* mögen on the same horizon sein wie einige der *coarse conglomerates* von *Hereford u. Wales,* d. h. gebildet *zur selben Zeit an verschiednen Orten;* wie die *pebble beaches der Britischen Küsten* u. die *tropic Coral reefs* contemporaneous deposits sind, u. zur selben *"Recent or Human Period"* gehören. Möglich aber, dass die *slates u. limestones* der *Devonian Period,* u. die *Red Sandstones v. Süd Wales,* obgleich abgelagert in derselben grossen Periode, verschiednen Abschnitten derselben angehören. Andrerseits mag die *Red Sandstone series v. Süd Wales* keine continuous series sein; ihr *unterer Theil,* at all events, *ist älter als irgend einer*

der Devon series, während ihr *oberer Theil neuer* sein kann als jene series. *Jukes* beschreibt daher *Devonian* u. *Old Red Sandstone* in Britain getrennt v. einander.

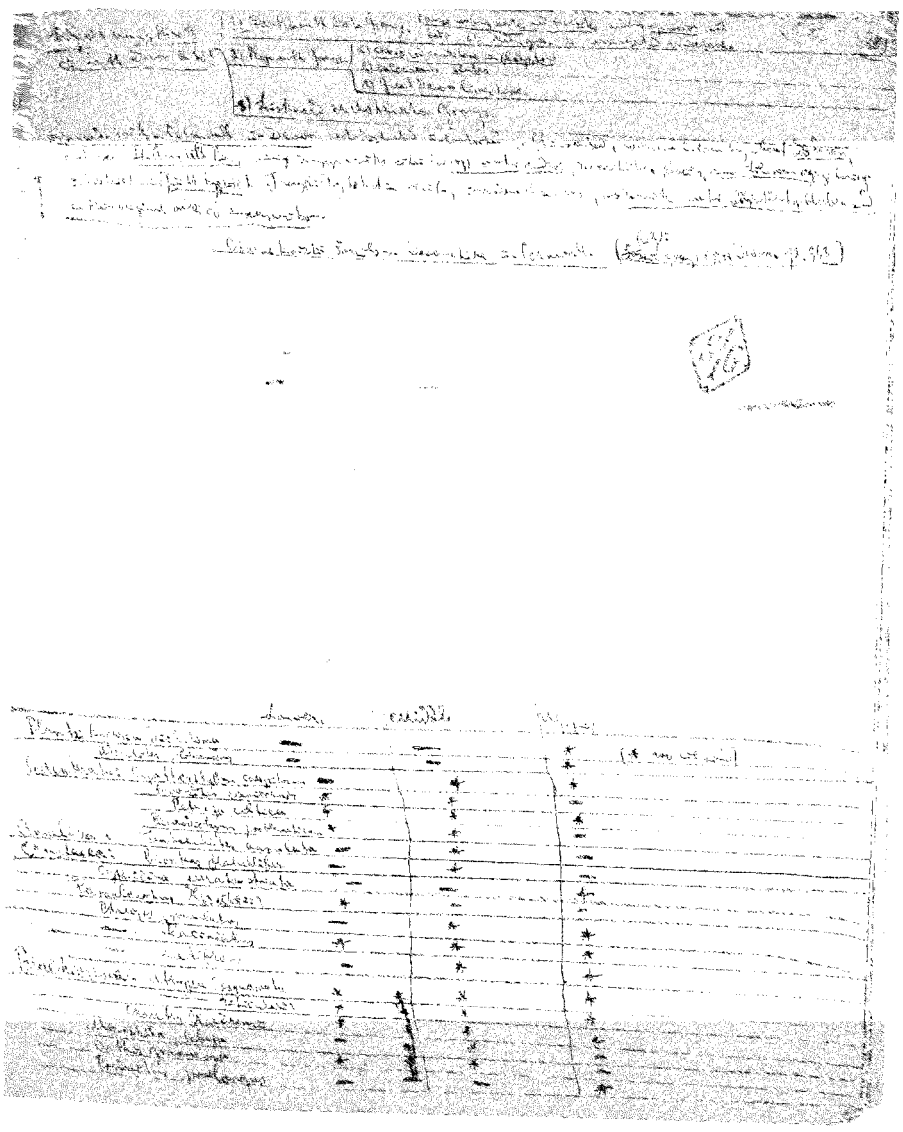
I) Devonian.

3) *Upper Devonian* (Barnstaple u. Marwood Beds) Slates, schists, calcareous bands, mit fossils auch gefunden im überliegenden Carboniferous System.
2) *Middle Devonian* (Ilfracombe beds) Grey schists u. Strinocephalus limestone.
1) *Lower Devonian* (Lynton beds). Red Sandstones u. conglomerates resting on schists and slates. Base not seen. |

13091 *Sedgwick arranges the rocks of South Devon into:*

3) Dartmouth Slate Group. *Coarse roofing slates and quarzites,* ending *upwards* mit beds of red, green u. variegated sandstone.
{ c) *coarse red sandstone u, flagstone*
{ b) calcareous slates
{ a) Great Devon limestone.
1) Liskeard or Ashburton Group.

Das Ganze der rocks v. Cornwall u. Devon sehr disturbed u. contorted, oft inverted, so dass in der country about *Dodman,* nah bei *St. Austell Bay* einige der upper rocks scheinbar *dip unter andere,* die nach ihren fossils, *zum Silurian age* gehörig. Der district daher T *nicht typisch;* T sorgfältig to test u. verify in andern localities, wo *die rocks mehr ungestört geblieben sind in their original order of superposition.*



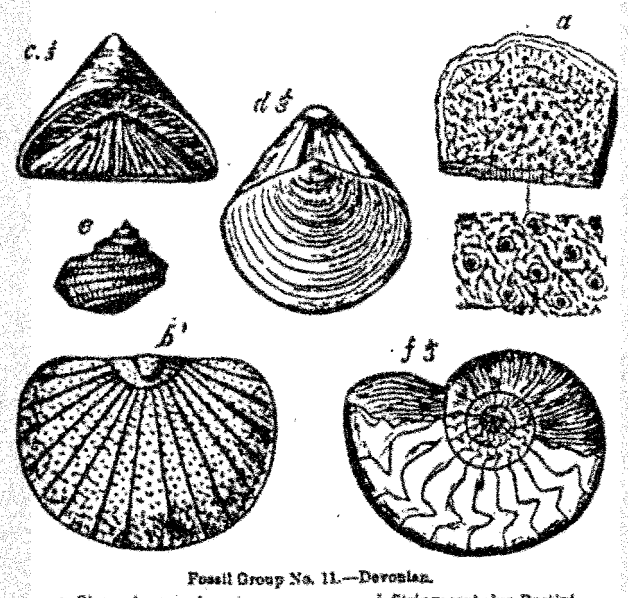
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 309

Since there are thus two distinct types of strata in Britain, each lying between the Silurian formations below and the Carboniferous above, it will be of advantage to describe each type separately, along with what appear to be or are now known to be its foreign equivalents.

Devonian.*

In North Devon the order of succession of the Devonian rocks has been ascertained to be as follows :—

3. *Upper Devonian* (Barnstaple and Marwood Beds).—Consisting of slates, schists, and calcareous bands, containing fossils also found in the Carboniferous system above.
2. *Middle Devonian* (Ilfracombe Beds).—Grey schists and *Stringocephalus* limestone.
1. *Lower Devonian* (Lynton Beds).—Red sandstones and conglomerates resting on schists and slates, base not seen.



Fossil Group No. 11.—Devonian.

a. Stromatopora placenta.
b. Bronteus flabellifer.
c. Calceola sandalina.
d. Stringocephalus Burtini.
e. Pleurotomaria aspera.
f. Clymenia striata.

* The late author of this Manual entertained the belief that the so-called Devonian rocks are the equivalents of the lower Carboniferous rocks of Ireland,—a view which is not generally accepted by geologists, but of which the student will find a fuller resumé in the Appendix.

J. B. Jukes: The student's manual of geology.
Seite 568

Characteristic Fossils von Devonshire und Cornwall
(folgt: Fossil group KIl Devonian p. 563)

			Lower	Middle	Upper	
	Plants:	Knorria dichotome	-	-	*	(*wo sie sind)
5		Adiantites Hibernicus	-	-	*	
	Coelenterata:	Cyathophyllum caespitosum		*	*	
		Favosites cervicornis	*	*	-	
		Petraia celtica	*	*	*	
10		Pleurodictyum problematicum	*	*	-	
	Annelida:	Tentaculites annulata	-	*	-	
	Crustacea:	Bronteus flabellifer	-	*	-	
15		Cypridina serrato striata	-	-	*	
		Homalonotus Herschellii	*	-		
		Phacops granulatus	-	*	*	
		- laciniatus	*	*	*	
		- latifrons	-	*	*	
20	*Brachiopoda:*	Atrypa desquamata	*	*	*	
		- reticularis	*	*	*	
		Chonetes Hardrensis	*	*	*	
		Meristella plebeia	-	*	-	
		Orthis granulosa	*	*	-	
25		Productus praelongus	-	-	*	
	1310J *Brachiopoda:*	Spirifer laevicostus	*	*	-	
		- lineatus	-	*	*	
		- speciosus	*	*	-	
30		Stringocephalus Burtini		*		
	Lamellibranchiata:	Avicula Damnonienses	-	-	*	
		- subradiata	-	*	*	
		Cucullela amygdalina	-	*	*	
		- Hardringii	-	-	*	
35	*Gasteropoda:*	Euomphalus annulatus	-	*	-	
		Murchisonia angulata	-	-	*	
		Pleurotomaria aspera	-	*	*	
	Nucleobranchiata:	Bellerophon bisulcatus	*	*	*	
		- subglobatus	-	*	*	
40	*Cephalopoda:*	Clymenia laevigata	-	*	*	
		- striata	-	-	*	
		- undulata	-	-	*	
		Goniatites subsulcatus	-	-	*	

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

Volcanic Rocks of Devonian Age in Britain:

Während Accumulation der Devonian rocks in *Südwesten v. England* scheint grosse vulkanische action; *de la Bêche* wies nach frequent proofs davon in den strata, *extending v. den slates u. limestones der middle Devonian series bis in den lower part des carboniferous system.* Er fand *àmygdaloidal lava-form rocks and trap-tuffs,* die letztern unmerkbar übergehend in die gewöhnlichen sedimentary strata. An einigen Orten enthält der *tuff Fossilien* u. wird *so calcareous u. interlaced mit bands of limestone* dass has been quarried for lime. Die "Greenstones" sind abundantly *cellular* u. *slag-like* in Character.

[Foreign Localities]

Rheinpreussen:

Upper Devonian: (Clymenia u. Goniatite limestone; Cypridenen-Schiefer; *Kramenzel-Stein; Flinz mit Spirifer- Verneulii-Schiefer)* besteht aus *Schists mit Kalkstein* u. charakterisirt durch *Cypridinae, Goniatites* u. *Clymeniae.*

Middle Devonian (Eifel Kalkstein; Jüngere Rheinische Grauwacke; *Lenne Schiefer);* bestehend aus *Schists* u. *Sandsteinen mit lenticular masses von limestone.* Im Kalkstein reichliche *suite of fossils,* worunter die mehr charakteristischen: *Stringocephalus Burtinii; Uncites gryphus; Davidsonia Verneulii; Spirifer undiferus; Megalodon cucullatus; Cyathophyllum coespitosum; Favosites polymorphus; Heliolites porosus; Phacops latifrons; Cryphaeus punctatus; Several ichtyolites* including *Coccosteus.*

Lower Devonian. (Aeltere rheinische Grauwacke; Spiriferen-Sandstein; *Wissenbach Slates; Système rhénan) Slaty schists mit Sandstone, Quarzrocks,* u. *occasional impure limestone.* Charakterisirt durch *Spirifer hystericus; Sp. speciosus; Terebratula Archiaci; Pterineae; Orthides* etc; *Phacops laciniatus, Phacops latifrons; Homalonotus Ahrendi, Homalonotus armatus etc.* |

13111 *Nordamerika:*

Die palaeozoic rocks liegen hier so regulär u. undisturbed, dass sie may be taken als wahrer Typus der *series zwischen Silurian u. Carboniferous formations.* Die folgenden Gruppen liegen *über den vorher erwähnten* u. *unter andern,* die zweifellos zur *Carboniferous period* gehören.

		12)	Catskill group or Old Red Sandstone; red shales u. grey and red sandstones.	2000 -	4000 feet
	Upper	11)	Chemung group: grey, blue, olive coloured shales, grey u. brown sandstones.	1500	3200
		10)	Portage Group: fine grained blue flagstones, mit blue shale partings.	1700	
		9)	Genesee Slate: brownish black u. bläulich grün slate	30	300
		8)	Tully limestone: (nach Bigsby)	10	
	Middle (Upper Helderberg Group.)	7)	Hamilton or Moscow Shale; grey shale mit dunkelbraun Sandstone		20
		6)	Marcellus shale: schwarz, mit thin argillaceous limestone	150	600
		5)	Corniferous limestone, light-grey or straw coloured, mit chert nodules	80	300
		4)	New York (nach Bigsby)	10	350 40
		3)	Schoharrie Grit	10	
	Lower	2)	Caudagalli Grit, argillaceo-calcareous thin bedded sandstone	50	300
		1)	Oriskany Sandstone	70	700

Die Upper Division: enthält *Fisch* von genus *Holoptychius, Pflanzen* v. genera *Sigillaria* u. *Lepidodendron,* und andre fossils.

Die Middle Group: Trilobites der genera *Phacops, Proetus, Homalonotus,* zusammen mit *Dalmanites* (a division of Phacops), *Atrypa reticularis* u. andre fossils, zusammen mit an *Old Red Sande Fish,* u. *shells* der genera *Goniatites* u. *Producta,* ditto *Halysites catenularis* u. andre *Silurian* forms, wie Tentaculites.

Der Oriskany Sandstone enthält *Orthis unguiformis* u. other fossils, u. *Spirifera macroptera* u. *Pleurodictyum problematicum. Old Red Sandstone Fish,* v. den genera *Asterolepis* etc occur mit *marine shells.*

Nach Sir W. *Logan* Dicke der *Devonian rocks v. Canada* 7000 feet, aber verdünnen sich to nothing nach Süden, da *on the Mississippi* die *Carboniferous rocks lie directly on the Silurian.*

Devonian Series of New Brunswick u. New Scotia: Dr. Dawson davon aufgewühlt u. beschrieben *an 80 species v. Landpflanzen,* T *meist gehörig zu genera found im nachfolgenden Carboniferous System.*

II) OM Red Sandstone.

In Wales, in the *border country* zwischen Wales u. England *(Siluria* des Murchison), in *Schottland u. Irland,* liegt *zwischen den Silurian u. Carboniferous* eine *grosse Dicke v. strata,* sehr unterschieden von den *Devonian rocks* of *Devon u. Cornwall;* wurden *Old Red Sandstone* genannt, weil *roth* u. *alt im* Unterschied *zu den red sandstones,* die *über coal measures liegen.* Als *Ganzes* bestehn jene *strata wirklich hauptsächlich* aus *rothem Sandstein,* obgleich in der formation *clays, limestones, conglomerates u. andre rocks* auftreten u. die verschiednen Schattirangen v. *Purpur, grün, gelb, selbst weiss* vorkommen.

On the Red Colorisation of certain Formations. (Von Ramsay)

Die Cambrian rocks oft sehr markirt roth || 312| Ebenso v. *red hues,* der *Old Red Sandstone,* the *Permian* u. the *Trias;* dies beweist nach Ramsay die *existence of ancient inland seas or lakes;* die red strata sein to a large extent *unfossiliferous;* wo sie *üb er lie gen* u. pass *conformably* down into fossiliferous *beds,* wie der *Old Red Sandstone, of Wales* u. *Scotland,* does *into the Upper Silurian,* nimmt die *Zahl der fossils der underlying formations* ab u. dwarf die forms dieser fossils as they are traced up into the red beds, bis sie zuletzt verschwinden (alle werden). Kommt so häufig vor, dass zu schliessen, dass die *Bedingungen, unter welchen die red beds abgelagert worden,* not favourable to life. Das *gemeinsame* Vorkommen von *red coloring matter (Peroxide of iron), Gyps, Magnesian limestone,* u. *beds or pseudomorphs of rocksalt, remains of plants, amphibian footprints,* und *rain pittings,* sind parts of a whole series of phenomena *nicht reconcilable mit deposition in open sea,* sondern in *inland seas* wo die Gewässer fähig waren *of evaporation* u. *concentration,* wo daher *Schalthierleben* nicht flourish konnte. Ramsay glaubt, dass der *Old Red Sandstone* in Britain (im Unterschied von *Devonian series* properly so called) liefert proofs einer *graduallen Verseichtigung* des *Silurian Sea* u. solcher

additional geographical changes hinreichend zu verwandeln das Bett dieses Meers in die British Area, erst in *brackish water* (Brackwasser) u. später In *grossen Frischwasser lake* or *series of lakes,* T worin *einige wenige der* T *alten marine forms* partiell überleben mochten, od. wozu Ihre *Nachfolger* gelegentlichen access finden mochten.

Z.B. Von *close der Silurian Period* bis zur *epoch marked durch die Rhaetic beds* (nach *Ramsay)* evidence of the presence in Europe of a *long series of inland waters,* worin successively abgelagert *Old Red Sandstone, grosser Theil der Carboniferous formations, the Permian, Trias, pari of the Rhaetic series.* Solche continuity of terrestrial (as opposed to marine) conditions implicire od. mache at least probable, *continuity of terrestrial* or *lacustrine genera,* if not *species;* u. such *continental types of life might remain in existence, during the passage of several geological periods.* Glaubt daher (Ramsay), dass die *reptile-bearing beds* of *Elgin* (dessen *Hyperodapedon* identificirt with a true *triassic* lizard) members of the *Old Red Sandstone* u. der entsprechende T *lizard* nur beweist *the permanence* T *of one of the forms of life of the palaeozioc continents.* \

Scotland:

Old Red Sandstone hier besser entwickelt als in England u. Irland; daselbst *2 grosse Typen,* einer *nördlich* von *Grampian range,* andrer *südlich.* Letzterer markirt durch abundance seiner *interbedded volcanic rocks,* u. comparative Dürftigkeit an organischen Ueberbleibseln, obgleich sie lokal in genügender Zahl vorkommen. Der *nördliche typus* dagegen markirt durch *Abwesenheit eingeschalteter feuriger rocks u. comparativen Ueberfluss an Fossilien.*

Südlicher Typus: des Old Red Sandstone, eintheilbar in:

Upper: Roth u. gelb Sandsteine u. Conglomerates von Berwickshire, Haddingtonshire u. Fife. Enthält: Holoptychius; Pamphractus; Glyptopoiiius etc, mit Cyclopteris Hibernica.

Middle: Röthliche, grüne u. graue Sandsteine, flagsteine (Fliesensteine!) u. Conglomerates, mit zahlreichen contemporaneous volcanic rocks; seen im *Südwest v. Ayrshire,* wo im obern Theil der series gefunden ward Pterichthys major.

Lower: Rothe, Chocoladefarbige u. graue Sandsteine u. shales, manchmal mit enormen Massen eingeschalteter contemporärer igneous rocks; die Sidlaw u. Ochil Hills, Pentland Hills u. der tract of hilly country stretching thence by the head of Nithsdale into Ayrshire. *Cephalaspis Lyelli (sieh* fig.), *P ter y go tus Anglicus* etc. Zahlreiche icthyolites in Forfarshire. |

13131 *(Scotland) Northern Type:* (des Old Red Sandstone) *3 divisions* traced durch Murchison; scheinen alle conformably in einander überzugehn, während im *südlichen* strong unconformabilitles.

Upper: Light red u. gelbe Sandsteine of Dunnet Head u. den Orkney u. Shetland Islands, mit plants von genus Calamités.

Middle: Graue u. dunkle flagstones, gelegentlich calcareous u. bituminous, bedecken large area in Caithness u. erstrecken sich in die Orkney Islands. Sie enthalten: assemblage fossiler Fische v. den genera Pterichthys, Coccosteus, Cheiracanthus, Diplacanthus, Cheirolepis, Dipterus, Osteolepis, Diplopterus, Platygnathus etc; auch abundant crustacean cases von genus Estheria, u. Landpflanzen - *conifers,* i. e. *Lepidodendra, Lycopodites* u. ferns.

Lower: Red Sandstones u. Conglomerates unconformable aufliegend auf den metamorphischen rocks der *Highlands. Pteraspis* gefunden in diesen beds bei Lybster, in Caithness.

Shropshire, Herefordshire etc.

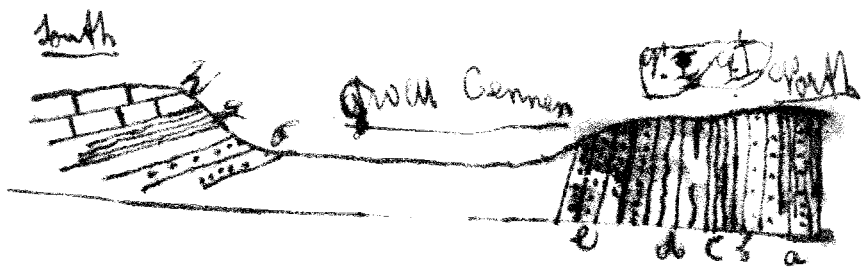
Man sah bei description der Upper Ludlow Rocks v. Shropshire u. Herefordshire, dass sie Übergehn in eine *Serie v. red flagstones u. sandstones.*

In *Shropshire,* diese *Serie v. rothen Sandsteinen,* mit *bands v. unreinem arenaceous limestone (cornstone)* u. gelegentlichen *Betten von rothem Conglomérat,* u. *rothen od. grünen clays or marls,* liegt regulär u. *conformabel auf* den *Upper Ludlow rocks, dips* at gentle angle zum *Südost,* so dass zeigt *Dicke v. 3700feet,* wenn *covered* durch die *Carboniferous rocks der Clee Hills.* Von diesem Distrikt dehnt sie sich aus zum *Südwest* durch *Hereford in Monmouth u. Brecknock,* wo sie erwirbt *enorme Dicke,* mindestens *10,000feet.* Bildet Berge fast *3000feet high* (einer der *Brecon Vans* ist 2860 feet) worin die beds liegen at a very gentle angle u. nur Theil der formation zeigen. In diesem district *cornstones* mehr reichlich nah dem Centrum u. *unteren Theil der Formation,* während *beds of conglomerate* im *oberen Theil.*

Weiter hinein in *Caermarthenshire,* ihre *lower beds* tilted up in vertical position, *along mit den Upper Silurians* u. in der country *Süd* von *Llandeilo Fawr* liegen sie wie Fig. N. I. Die *lower beds* hier nur zu trennen v. den *Upper Silurian* durch die willkührlichste Scheidungslinie, gegründet auf das *graduelle Verschwinden aller fossils wie die rocks mehr u. mehr rot h werden.* Die *uppermost red rocks dip* dagegen conformable *unter die escarpment des Carboniferous limestone, u. einige der gelben Sandsteine u. shales,* die unter den uppermost red rocks erscheinen, enthalten *Pflanzen flagmen te.*

Zwischen diesem obern u. nie dem Theil liegt das longitudinal valley von *Cwm Cennen,* wo no rock sichtbar; geht man aber *Ostwärts* zum head dieses valley u. überschreitet *das des Sawdde* bis zu den *Headwaters des Usk* od. *Wysg,* so begegnet *man den intermediate rocks,* scheinen zu ver-

binden *top u. bottom der formation,* lithologisch u. durch their *"lie",* since their *angle of dip* wächst graduell *gegen die Silurian country* u. nimmt ebenso graduell ab *gegen die Carboniferous.* Daher no *apparent break* in *Continuität* des *Old Red Sandstone in South* Wales; wohl aber irgend eine Separation zu unterstellen zwischen dem *upper u. lower part der series,* um zu erklären its *"position and lie"* mit Bezug auf die *Carboniferous rocks of Pontypool* u. die *Upper Silurians N. W. of Usk.*



Section across Cwm Cennen, 3 or 4 miles S. W. of Llandeilo Fawr.

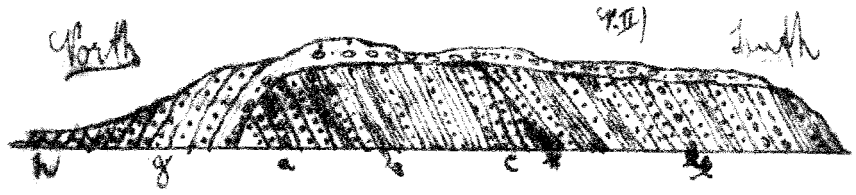
Ill) Carboniferous:	h)	Carboniferous limestone
	g)	Lower Limestone Shale.
II) Old Red Sandstone:	f)	Red u. yellow sandstones. (Dann space of nearly a mile in width, wo no rock is seen/
	e)	Red sandstones u. red cellular clay rock u. cornstones.
	d)	laminated grey u. red beds.
I) Upper Silurian:	c)	laminated grey beds (tilestone)
	b)	White u. grey sandstone (fossiliferous)
	a)	Laminated sandstones u. shales (fossiliferous)

Fossils sehr selten in *Welsh u. English Old Red Sandstone.* Fish remains of genera *Cephalaspis* u. *Pteraspis* kommen gelegentlich vor in den *corn-stones* sowohl (j 3141 *tilestone* u. *Ludlow series below;* ebenso die large crustaceans: *Euryp ter us und P ter y go tus.*

Irland:

Bereits gesehn, dass die representatives of the Wenlock u. Ludlow Groups identifîcirbar vermittelst ihrer fossils at extremity des Dingle Pro-montory in county Kerry. Die rocks so violently disturbed, dass impos-sible to make out the details of their structure; main facts exhibited in

folgendem Diagram, based on *the data to be seen in 2 or 3 transverse sections across the peninsula* u. den maps des whole district, aber In keiner line of country all the facts given In It to be observed together.



J-rj *c* • *"atic section representing the relation der Dingle beds to the rocks above and below them,*

h) *Carboniferous limestone*
g) *Old Red Sandstone, 3000 or 4000* feet. *Unconf ormability.*
e) *Dingle beds, sandstones, slates u. conglomerates, 7000-10,000feet.*
*) *possible unconf ormability*
c) *Croghmarhin beds, with Ludlow fossils*
b) *Ferriters Cove beds, with Wenlock fossils*
a) *Smerwick beds, red and green, and yellow sandstones and conglomerates, ohne fossils.*

c) Die *Croghmarhin beds,* enthaltend *Pentamerus Knightii* u. andre *Ludlow fossils* dip *south* at a *high angle,* unter *einer grossen series von red u. green grits* u. *red u. purple slates,* with *bands of purple conglomerate,* worin einige pebbles *Llandovery fossils* enthalten. Diese series die *dingle beds;* scheinen *nicht quite conformable mit den rocks containing Upper Silurian fossils* unter Ihnen, sondern creep so across them, dass sie schliesslich rest upon the *Smerwick beds* a); jedenfalls liegen sie *über den Croghmarhin beds* c) *Mount Eagle* u. *Brandon Mountain* (dieser wenigstens 3000 feet hoch) ganz aus *dingle beds zusammengesetzt* (die dingle beds auch clearly seen In the cliffs of the coast for several miles).

Wir haben hier, wie In Schottland, *2 sets of red rocks* - beide designirbar als Old Red Sandstone, da beide liegen zwischen *Upper Silurian u. den Carboniferous formations,* aber geschieden v. einander durch ihre *decided unconf ormability,* indem *der eine adheres to, und so zu sagen oberen Theil der Silurian series bildet,* während der andre, von dieser series ganz getrennt, *passes up into the base der Carboniferous rocks.*

Im *Süden v. Irland,* In counties *Kilkenny, Waterford,* u. *Cork* resting *unconformably* auf den Lower Silurian, *a series of red sandstones u. sla-*

tes, sehr ähnlich dem *oberen Theil der rothen series von Süd Wales* u., wie letztere, *conforming to,* and graduating up into, *the carboniferous rocks above.* Sowohl round dem *Süd Walisischen cocdfield,* wie in *Süd Irland,* enthält der oberste Theil der Gruppe eine Anzahl beds *von gelbem u. grünlichem sandstone u. shale;* die *yellow sandstones* auch im *Norden v. Irland* so entwickelt, dass Sir R. Griffith der upper part der series den Namen *"Yellow Sandstone"* gab.

Bei *Goresbridge,* in *Kilkenny,* beginnt die Gruppe als *a very thin band,* schwillt aus *gen Südwest,* in *Waterford* u. *Cork zu Dicke v. several 1000feet*

Zu *Kilt or can Hill,* bei Dorf *Ballyhale,* parish of *Knocktopher,* County *Kilkenny,* sind *quarries* in den *upper yellow od. grünigen Sandsteinen,* woraus erhalten *fine fronds of a fern,* genannt *Cyclopteris Hibernica* von Prof. *E. Forbes,* aber v. Prof. *Schimper* einrangirt in sein genus Palaeopteris; 2 andre ferns - referred to *Sphenopteris* beschrieben v. Baily; plants of a genus *Cyclostigma* (so genannt v. Prof. Haughton), ebenso another u. distinct form, the *stems* of which, having a fluted surface, *traced downwards to its roots* (Stigmaria-like), u. upwards to its terminal branches, mit fruit resembling *Lepidodendron;* diese letztere v. Schimper getauft: *Sagenaria Bailyana.* Occur auch *fishscales* belonging to the genera *Glyptolepis* u. *Coccosteus,* u. *conical teeth,* assigned to *Dendrodus* u. *Bothriolepis;* ferner a *large freshwater bivalve, Anodonta Jukesii,* u. fragments of *Eurypterus, Pterygotus* u. a *phyllopod crustacean,* v. Baily benamst: *Proricaris.* |

13151 *Fossil Group.* (N. 13)
a) *Adiantites (Cyclopteris) Hibernica;* b) *Sagenaria Bailyana (upper branch) ;* c) *Anodonta Jukesii*

Der *Old Red Sandstone* v. diesem Theil v. *Kilkenny* about 800 feet dick, passirt quite conformably beneath the *dark shales* u. *grey limestones der Carboniferous series.* Die *ferns* u. das *Anodon* auch gefunden bei *Clonmel u. Cork;* u. *Fragmente der Pflanzen* kommen stets vor im *oberen part* des *Old Red Sandstone* überall im *Süden Irlands.* Zu *Tallow Bridge* (in *Waterford)* sehr grosse stems exposed. Die *occurrence dieser fossils in beds grade ein wenig unter der Basis zweifellosen Carboniferous Kalksteins* hilft zur Fixirung der korrespondirenden beds in *Schottland, wo similar fish u. plants.* Das Vorkommen der *large fresh water shell,* so ähnlich dem *Anodon* unsrer eignen lakes, spricht stark für den Frischwasser character

des Fisches u. bestätigt *Godwin Austen's* idea dass *der Old Red Sandstone ist a fresh-water formation.*

Volcanic Rocks of Old Red Sandstone Period in Britain:

Keine noch entdeckt associirt mit dem O. R. S. of England od. Wales.

In Irland, unter den *wilds of Kerry,* zahlreiche *bands of trap-tuff* einer davon 500-600 feet dick, *interstratificirt mit den* gewöhnlichen Schichten.

Schottland: in dem *O. R. S. der südlichen Hälfte* reichliche Einschaltung v. volcanic rocks; kommen vor in *jeder der 3 subdivisions des Systems,* aber am reichlichsten *in der lower.* In den Bergketten der *Sidlaw, Ochil,* u. *Pent land Hills,* u. dem sich *südwestlich nach Ayrshire* ausdehnenden *ground,* besteht der *Lower Old Red Sandstone* to a large extent aus *interbedded Porphyrites* u. *tuffs,* mit *ashy sandstones* u. *trappean conglomerates.* Der *middle O. R. S. von Ayrshire* enthält auch einige dicke *sheets v. interbedded Porphyrite. Auf der Spitze der Upper Division von Berwickshire* kommt some *trap-tuff* vor. [562-575] |

|316| *V) Carboniferous Period.*

Coal ist nicht genau beschränkt auf irgend einen Theil der Serie der geschichteten rocks, sondern kommt hier u. da in verschiednen Theilen derselben vor, *von den lowest to the highest. Beds of good coal, speciell in Europa and America,* jedoch reichlicher *in one particular part der series.* Die *Felsarten Gruppe* - oder *System of formations* - worin diese beds of coal vorkommen - *Carboniferous System* u. die *Zeitperiode,* während deren dies System abgelagert, die *Carboniferous Period.*

I. England.

1) South Wales.

Diagrammatic Section queer durch Northern edge des coalfield of South Wales.

5 Die *flexures of beds* and other details omitted; *drawn across the centre of the field zwischen Swansea* und *Llandeilo Fawr.*

d) Coal measures mit 50 beds of coal varying von 6 Zoll bis 6 feet: 9600 feet
c) Farewell Rock (Millstone Grit) 400"
b) Carboniferous limestone 600 "
10 a) Old Red Sandstone

In dieser figure no notice taken von der *shaly base des Carboniferous limestone* (sieh Fig. N. I, g, p. 313), existirt jedoch auch hier, u. ist constantes Glied der Serie im *ganzen Distrikt,* wie über dem *Süden Irlands.*

Allgemeine Beschreibung des Distrikts:

15 4) Coalmeasures: Upper Series 3400 feet
Pennant Grit Series 3246"
Lower series 450 - 850 "
3) Millstone Grit od. Farewell Rock 1000"
2) Carboniferous limestone (C L.) 500 - 1500"
20 1) Lower Limestone Shale 200"
a) Old Red Sandstone (O. R. S.)

1) *Lower Limestone Shale:* dunkle erdige shales, gelegentlich *interstratificirt mit yellowish sandstones unterhalb,* u. stets mit den *flaggy limestones in seinem oberen Theil.* Scheint zu graduate *downwards* in den top
25 des *O. R. S.* u. *upwards* in den *C L.;* enthält genau dieselben fossils, die in Irland gefunden werden.

2) *Carboniferous Limestone:* Eine Serie compacter Kalksteine, dick u. dünn gebettet, v. verschiednen Schattirungen v. Grau u. Roth, manchmal,

wie nah hei Bristol interstratificirt mit *braunen, grauen* u. *roihen Shales unterhalb,* u. mit *shales* u. *sandstones* (oft roth) im oberen Theil. Dicke 500-1500 feet.

3) *Millston Grit or Farewell Rock:* Serie v. Sandsteinen, hart, quarzös, weiss od. grau, bei Bristol roth, Maximum Dicke about 1000 feet.

4) *Coal-Measures:* Eine enorme Serie Abwechslungen von vielen 100 beds von shales, sandstones u. coals. Die *Kohlenbette variirend von 1 Zoll zu 7-8 Fuss in Dicke,* 25 davon mehr als 2 Fuss. Die *Pennant sandstones* gehören *typisch* zum *South Welsh bassin.* Sie nehmen die *centralen* **T** u. *lower portionen* der Series ein, u. enthalten *15 coal-seams.* Die Kohle unter der *Western Portion* des *Bassins* ist *anthracitisch;* unter der *centralen semi-bituminous,* liefernd den werthvollen *"Steam Coal" des Handels;* u. *unter der eastern Portion bituminous.* Diese changes finden graduell Statt über der ganzen Area. Die *Totaldicke der ganzen Coal-Measure Group nicht unter 7000feet, u. an einigen Stellen selbst 12,000.*

Bei Bristol sind die Coal-measures dünner, u. eintheilbar in *3 subgroups,* having *a central band v. harten Sandsteinen* genannt *Pennant.*

' Bei Bristol.	*Feet.*
c) Upper Coalmeasures mit 10 Coals:	1800
b) Pennant Series mit 5 coals:	1725
a) Lower Coalmeasure mit 36 coals:	1565
. Total Coalmeasure series:	5090.

Dies *central band of Sandstones* auch verfolgbar in *South Wales,* vermittelst eines *harten quarzosen Sandstone,* genannt *Cockshoot rock.* Die structure der lower group (unter den Coalmeasures) auch peculiar. Nehmen wir *die ersten 10 Divisions* für || 317| *Millstone grit, u. theilen die andern in Gruppen, so 3, 2, 1, a* der allgemeinen Beschreibung des Distrikts, näher so für *South Wales:*

		feet	*inches*
	Millstone Grit, or Yoredale beds (partly red sandstone)	975	9
3)	*Upper Limestone* (die ersten 370 feet enthalten viele red sandstones interstratificirt mit den limestones)	576.	0
2)	Black u. brown argillaceous limestones u. shales	477.	0
	Lower Limestone	766.	4
]	Lower Limestone shale	411	0
	Yellow Sandstone Series	293.	10
		3499.	11.

Im Forest of Dean coalfield, nehmen die früher angegebnen Dicken ab zu about 73.

Coalmeasures, mit 31 coals, generally thin	2400 feet.
Millstone Grit	455
Carboniferous limeston	480
Lower Limestone Shale	165

2) Midland Counties:

Im Centrum v. England die Coalfields von *Leicestershire, Warwickshire, South Staffordshire* u. *Coalbrokedale,* mit andern kleineren bei *Shrewsbury;* sie unterscheiden sich von denen Nord u. Süd durch *deficiency at their base.* Sie bestehn chiefly *nur aus coalmeasures,* ruhend auf *Cambrian* or *Silurian Rocks.*

Carboniferous limestone erscheint wieder auf den *nördlichen Seiten der Leicestershire u. Coalbrokedale coalfields,* während der *O. R. S.* zum *Süden* jener coalfields wiedererscheint, unterliegt das *coalfield des Forest von Wyre,* letting in *a thin portion of Carboniferous limestone* about the *small coalfield des Brown Clee Hill;* aber die *Coalmeasures overlap these* as they die out from the North and the South respectively, u. *repose indiscriminately on any lower rocks there may be.*

3) North of England and Wales:

Zum Norden des Distrikts just mentioned, ist die Carboniferous Formation magnificently developed.

In *North Wales u. Cumberland,* die base der series may be seen resting chiefly auf *Upper u. Lower Silurian* Rocks, mit *scraps* u. *patches* von *O. R. S.* hier u. da erscheinend in den hollows dieser rocks *unter dem limestone.* Der *C L.* generally about *1000 od. 1500feet* dick, manchmal viel mehr, hauptsächlich *reiner compacter Kalkstein,* aber hier u. da aufnehmend *beds of black shale.* Der *C L. bedeckt von beds of shale,* mit *dicken Sandsteinbetten,* übergehend allmählig in eine *series v. Sandstones u. shales, enthaltend Kohlenbette.* Diese bilden die Gruppen bekannt als *Yoredale beds, Millstone Grit* u. *Coalmeasures.*

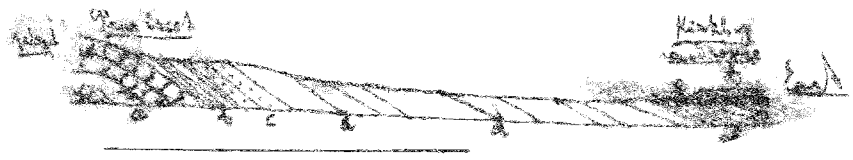
Aus J. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

Pennine Chain von Derbyshire to the Cheviots:

Es erhebt sich graduell v. den centralen Ebnen v. England ein *breiter ridge von wild moorlands,* deren Spitzen \ summits oft *2000feet* über Meer; ist gebildet von a *broad anticlinal curve* gebrochen durch *large faults entlang seiner nordwestlichen flanc gegen Westmoreland u. Cumberland,* u. entlang seines *western margin into Staffordshire.* Auf der entgegengesetzten Seite, durch *Yorkshire* u. *Derbyshire,* die beds viel weniger disturbed, u. generally dip at a moderate angle *beneath die coalmeasures.*

In Derbyshire erhebt sich der *Carboniferous Limestone zur Oberfläche* about the *central portion der anticlinal curve,* u. ist tief eingeschnitten durch pittoreske Thäler, obgleich die *Basis der Series* nowhere exposed. Wie der *ridge gegen Süden sinkt,* sind die *beds overlapped* u. *concealed* durch den *New Red Sandstone,* aber *auf* ||318| *jeder flank des ridge a section* seen more or less identical mit der folgenden Fig.

Diagrammatic section across a part of the Derbyshire coalfield



			Feet.
Permian Rocks.	f) Magnesian limestone.		
	e) Rothliegende. (Occasional)		
Carboniferous Rocks.	d) Coalmeasures	Beds above the Ganister series	2100
		Ganister Coals and Sandstones	1000
		Beds below the Ganister	600
	c) Millstone Grit: (Grits, sandstones, u. shales, with thin coals)		350
	b) Upper Limestone shale (black shales)		250
	a) Carboniferous limestone	about	1000
			5300.

Die coalmeasures mentioned extend *v. Nottingham* bis *Leeds,* auf der *Ostseite* des anticlinal, während sie auf dessen *Westseite* die coalfields von

North Staffordshire, Cheshire u. *Lancashire* bilden. In *diesen coalfields grössere Dicke* der *Coalmeasures* u. ebenso des *Millstone Grit* u. *Upper Limestone shale als* ***auf*** *der Ostseite.*

North Staffordshire (Horizontal Section)		*Lancashire district.*	*Feet.*
Permian Rocks.	600 feet	New Red Sandstone	4000
4) Coal measures (3 subdivisions)	5,000 [11]	Permian	500
3) Millstone Grit	4,000 [11]	3) Coalmeasures (3 subdivisions)	7200
2) Yoredale Rocks	2,300 "	2) Millstone Grit	3500-5500
1) Carboniferous Limestone more than	4,000 [11]	1) Yoredale Rocks	2000-4500
	15,300 feet.		

In *Lancashire* die Carboniferous series überliegend den Kalkstein erreicht unsurpassed development; commences *thin out* nach *Südost* into *Leicestershire u. Warwickshire,* so dass eine *combinirte Serie von beds,* die bei *Burnley* (in *North Lancashire) Dicke v. mehr* als *18,000 Fuss erreichte,* in den ersteren counties repräsentirt ist durch *about 3000feet of Strata.*

Zu *Dukinfield* (bei *Manchester),* a single shaft sunk by Mr. Astley at a cost of £ 100,000, hat *Tiefe von 2151 feet,* passirt durch *30 different beds of coal* von Aggregatdicke of 105 feet; *22 dieser coals sind of workable quality u. Dicke.* Der lowest *coal reached* is called the *"Black mine",* is *4 feet 8 inches* thick, u. was berechnet as able to *supply 500 tons daily für 30 years,* the estate being *1263 acres.* Der Shaft ist *12 feet 6 inches in Diameter,* aber expands near the bottom to 19 feet 2 inches. It is lined with bricks 9 inches thick, with rings of stone at intervals of 8 yards.

Rose Bridge Colliery bei *Wigan* noch tiefer.

In *Nottinghamshire* hat *Duke of Newcastle* lately sunk einen tiefen Schaft *durch die Permian rocks* in *die Coalmeasures;* nachdem solcher passirt durch about *200feet Permian rocks,* weiter durch *222 sets of beds* v. *Sandstein, shale u. coal,* mit *Totaldicke v. 1300feet,* down to *the Top Hard or Barnsley Coal,* which was not quite 4 feet thick, u. dann bored below that to a *total depth of 1642 feet von der surface.* Der *"Top Hard"* des *Derbyshire coalfield* hat Dicke v. über *2000feet of coalmeasures below it in each place.* |

|319| *Millstone Grit and Yoredale Series of North Staffordshire, Derbyshire, Lancashire and Yorkshire.*

Ueber *large tract des Pennine Chain* u. *adjacent district* traced durch die *Officers des Geological Survey,* folgende *subdivisions in den beds, interposed zwischen den Lower Coalmeasures* u. dem *Carboniferous Limestone.*

	7) First Grit or Rough Rock
	6) Shales
	5) Second Grit, or Haslingden Flags (Haslingden in Lancashire)
Millstone Grit Series	4) Shales
	3) Third Grit (often in two beds)
	T) Shales
	1) Fourth Grit, or Kinder Scout Grit (often in 2 or more beds)
	5) Shales
	4) Yoredale Grit
Yoredale Series	3) Shales
	2) Yoredale Sandstones
	1) Black Shales with thin limestone

Verfolgt man den *Millstone Grit* u. *Upper Limestone* v. der Nachbarschaft v. *Matlock or Buxton* (beide in *Derbyshire)* weiter nach Norden, so compliciren sie sich, u. der *obere Theil des C L.,* nach West u. North, *gespalten durch beds of shale,* so dass *in Yorkshire grosse Serie v. Alt er-*
T *nations unter den coalmeasures von shales* u. T *sandstones mit thin coals* in der Abtheilung genannt *Millstone Grit;* u. von *shales u. sandstones mit dünnen limestones* in der Abtheilung genannt *Upper Limestone Shale.* In *Yorkshire* getauft v. Prof. Phillips diese *Upper Limestone shale and top des C L. - Yoredale Series* u. die *thick limestones below - Scaur Limestones.*

Der lie der rocks wird irregulärer ein wenig zum *Norden von Leeds (Westriding of Yorkshire),* the *anticlinal ridge* expanding, and its flanks being thrown off more irregularly, so dass er nicht *einschliesst* die *coalmeasures,* die über ihm liegen (ausser in one small patch) weder Ost noch West für 60 miles. *Auf der Westseite,* das *Great Cross Fell* od. *Pennine (Cumberland)* u. die *Craven faults* u. andre locale dislocations,

stören ganz u. gar die Regularity der rocks durch *Northcumberland* durch bis zu den *Cheviot Hills;* aber *gegen Osten* T they dip gently *unter das* T *large Durham u. Newcastle* coalfield, während das *outlying coalfields v. Whitehaven* comes in an der *Küste v. Cumberland* on the West.

Zieht man section v. *Mündung des Tyne* (bei *Tynemouth)* (mündend in Nordsee, an Grenze zwischen *Northcumberland* u. *Durham)* u. dem *Thal des Edens* (Eden ergiesst sich in *Solway Firth in Irländisches Meer),* so erhält man folgende Series of rocks:

4) Coal Measures	über 2000 feet.
3) Millstone Grit	414 "
2) Yoredale Series .	540[11]
1) Great or Scaur Limestone Group	über 1119 Fuss.

1) The *Great or Scaur Limestone* (as described by Forster in *Teesdale),* besteht aus *10 beds v. limestone* v. 7 feet - 130 Dicke, getrennt durch ebenso viele von *shale* u. *sandstone* v. 12 feet bis 240 dick. *Dicke des Ganzen 1119 Fuss;* with bottom not seen.

2) *Yoredale Series: 9 sets of limestone, 2* Fuss bis 30 dick, mit eben so viel *alternations of shale u. sandstone,* 17 Fuss bis 70 dick, mit gelegentlichen beds of coal; *Dicke des Ganzen:* 540 feet.

3) *Millstone Grit;* enthält hier *a central band of limestone,* called *FeItop Limestone, zwischen alternations von sandstone, shale mit ironstone,* u. *coal; Totaldicke:* 414 feet.

4) *Coalmeasures des Tyne District (Newcastle* etc), about *2000feet thick,* enthalten about *600 separate beds, (or measures)* u. a total v. about *60 feet coal* Die coal liegt *in many beds,* wovon *zwei 6 feet* dick, *drei andre 3 feet or more.* Etwas nördlicher bei *Berwick-on-Tweed, good beds of coal worked down* near the very base of the series, || 320| *eben beschrieben als Great or Scaur limestone.*

II) Scotland.

Carboniferous System gut entwickelt entlang dem *great midland valley v. Scotland,* v. den *Ufern des Firth of Clyde zur Mündung des Firth of Forth.* Im *lower part des Systems* geht der im Norden Englands Platzgreifende change in derselben Richtung noch weiter; *statt aus einer grossen Basis massiver Kalksteine,* bestehn die *lower formations* hauptsächlich aus *Sandsteinen* u. *shales* mit comparativ *wenigen* u. *dünnen Kalkstein bands.* Ausser in *verminderter Dicke* die schottischen coalmeasures nicht markirt verschieden v. den englischen.

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

Nach recent examinations durch den *Geological Survey,* die Carboniferous Rocks von Schottland so gruppirbar:

	f) Red sandstones and clays,
4) Coalmeasures	e) White and grey sandstones, shales, fireclays, coals, and ironstones.
3) Moor Rock or Millstone Grit	d) White and grey sandstones, and coarse grits, with some thin coal seams.
2) Carboniferous Limestone series.	\ c) Sandstones, shales, coals, ironstones, and bands of Encrinite limestone.
1) Calciferous Sandstone Series	b) White and grey sandstones, black and blue shales, cementstones, cyprid-limestones, and occasional coalseams.
	a) Red and purple sandstones, conglomerates and cornstones. (letztre occasional)

1) Calciferous sandstone series;

bildet das basement, besteht aus den Gruppen a) u. b)

ad a) dull red, reddish grey and purple sandstones, sandy shales, conglomerates, and *occasional seams of cornstone:* manchmal gefunden in diesen beds *Lepidodendron, Calamités* u. andre Pflanzen. In den counties v. *Edinburgh, Lanark, Peebles, Ayrshire, Renfrewshire* u. *Dumbartonshire,* gesehn diese red *sandstones* resting *unconformably* on *middle* u. *lower Old Red Sandstone* u. *Silurian rocks. In Berwickshire u. Haddingtonshire* sind sie weniger entwickelt, aber dort gehn sie *down conformably* in den *Upper Red Sandstone,* wovon sie im ganzen nur unterschieden durch difference of tint.

ad b) Diese *upper group* mehr unterworfen entschiednen localen *Variations,* in einigen Plätzen ganz abwesend, in andern ausschwellend zu Dicke v. mehreren 100 feet. Besteht aus *white u. grey sandstones; blue and black shales,* wovon *einige sehr bituminös* u. *nun extensively exploitirt zur Bereitung von Paraffin Oel; limestones voll von cyprids;* cornstones u. *gelegentlichen coalseams.* Einer dieser limestones das wohlbekannte *seam of Burdie House,* bei Edinburgh, aus dem *Megalichthys u. andre carboniferous fishes* zuerst beschrieben.

2) Carboniferous Lime Stone Series:

Besteht erstens: meist aus 2-3 lower limestone bands associirt mit sandstones, shales u. coalseams; *zweitens:* einer *dicken mittleren Gruppe v. coal-bearing strata,* mit einigen valuable *clay ironstones,* aber *ohne limestones; drittens:* an *upper group* enthaltend *2 or 3 comparativ dünne aber weit spread bands of limestone.*

Die *limestones* sind alle *marin,* voll v. *encrinites, corals, brachiopods* etc; gewöhnlich nicht über *10 od. 12 Fuss in der Dicke of each band,* schwellen aber manchmal local aus zu 3 od. 4 x dieser Dicke. *Einer der lower limestones ruht häufig direct auf a seam of coal. In dem Carboniferous limestone v. Linlithgowshire u. Fife* ist *abundant intermingling v. contemporaneous volcanic rocks continued* to be thrown out in that region *intermittently* v. der Zeit der Ablagerung der Calciferous Sandstones durch fast die ganze Periode der Accumulation der Carboniferous Limestone Series. I

13211 *3) Millstone Grit:*

In ' Edinburgshire, Fife u. Lanarkshire, occurs eine dicke Serie grober Sandsteine, lokal in einigen Plätzen *moorrock* genannt, *überliegend den Carboniferous Limestone series* u. *unterliegend den Upper coal-bearing series* oder *true coalmeasures;* repräsentiren den *English Millstone Grit.* In *Ayrshire* sind sie so diminished, dass sie nicht trennbar sind in besondre Gruppe; *Carboniferous Limestone Series* einerseits, *coalmeasures* andrerseits scheinen to shade hier into each other.

4) Coal-measures:

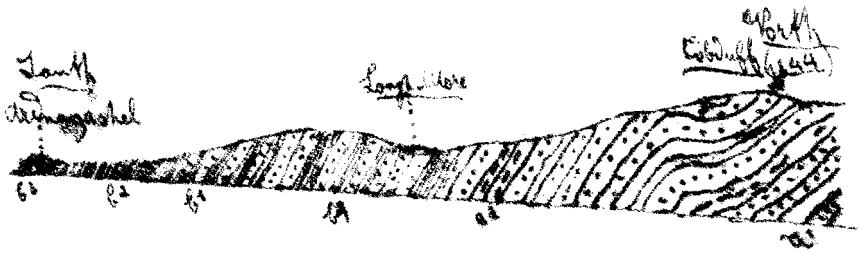
Conformably über Moorrock zunächst e) grey u. white sandstones, shales u. fireclays, *mit coalseams* u. *clay ironstones;* darüber f) *chiefly red sandstones u. clays ohne coalseams.* Diese upper group *in Ayrshire* enthält *a seam of limestone mit Spirorbis.*

Obgleich die *upper-redsandstone series* f) in meisten Plätzen *conformable* den unter ihr befindlichen coal-bearing measures zu *überliegen* scheint, so *overlaps* sie selbe in Theilen v. Ayrshire, so dass sie *direct ruht* auf *a low part der Carboniferous Limestone Series.*

III) Irland.

In keinem Land v. Europe die Lower Portion der Carboniferous Formation besser entwickelt.

[Carboniferous Slate and Coomhola Grits]



Section about 2 ¹Ii miles long von South to North durch die Hills on East Side of Glengariff Harbour, and between it and the glen of Coomhola. (County Cork) (Glengariff Harbour, in Bantry Bay)

b³)	Black Slate mit calcareous bands, *full of fossils*	
b²)	*Black and grey slate, with few fossils.*	
b¹)	*Grey and greenish grey grits, with inter stratified black and grey slates, with marine shells and some plants. (Coomhola grits.)*	*Carboniferous Slate*
a²)	*Grey and greenish-grey grits, liver coloured and purple slates, mit fragments of plants, the beds getting redder below, and plants disappearing. Corns tones occasionally.*	*Old Red Sandstone*
a¹)	*Green and purple massive grits (Glengariff grits), u. thin bands of purple slate. Cornstones occasionally.*	

Im vorigen Abschnitt gesehn *Old Red Sandstone,* setting In In *counties of Kilkenny u. Wexford* als sehr dünnes Deposit, aber rasch ausschwellend in *Waterford* u. *enormous bulk erreichend in counties Cork u. Kerry.* In den 2 letzteren counties besteht der *Old Red Sandstone* aus vast series v. *grünen, braunen u. purple gritstones, interstratificirt mit green u. purple slates.* Diese series Ist *ganz conformably bedeckt* In der *country round Bantry Bay* u. von da *über Skibbereen* bis *Kinsale* u. *Cork Harbour,* durch *andere grits u. slates,* die v. denen *unter* ihnen sich hauptsächlich

unterscheiden durch gänzliche *Abwesenheit der rothen Farbe* u. *Vorherrschen v. Grau übergehend in Schwarz. Griffith* taufte die *Upper Series - Carboniferous Slate*. In *Bantry Bay* Ist nicht viel change im Aussehn der *Sandstones* u. *Gritstones* bei der *Junction des Old Red Sandstone* u. *Carboniferous Slate*, so dass die Grenze zwischen ihnen erst bestimmt werden kann durch den sich zeigenden *change in der Farbe der slate bands*, die *zwischen den grits* liegen.

Figur zeigt lie u. position der beds on Ostseite des Glengariff Harbour, In Bantry Bay. Bei *Glengariff u. Bear island*, u. von da nach *Dursey island*, u. *entlang der Südseite von Kenmare Bay*, v. Kilmacalloge zu Killcatherine, these beds admirably shown. Die groups b^3 u. b^2 nicht unter 2000 feet u. Group b^1 - *Coomhola grit group* - wenigstens 3000 feet; der *Carboniferous slate of County Cork* hat Maximum Dicke v. mindestens 5000 feet. |

13221 *Figures (Fossil Group. 14) (Carboniferous Slate Fossils)*

Characteristic fossils.

Die *calcareous beds b³) enthalten Actinozoa [Coralien), Polyzoa, Brachiopoda, conchifera, Echinodermata, Crustacea.*

Group b¹) od. *the Coomhola Grit (part of the carboniferous slate), Plants*, stem of *Knorria* (probably portions of *Cyclostigma)* u. *andere plants identical mit denen des O. R. S. below. Brachiopoden, Conchifera, Pteropoda, Cephalopoda.*

The *Coomhola grit series* is offenbar identisch mit der *Marwood Sandstone Group von Devonshire*, aber in dem *Süden Irlands* placirt sie ihre *relation to a vast thickness of O. R. S.*, übereinstimmend mit *palaeontological evidence*, eben so offenbar in der *Carboniferous Group*, u. *forming the base of the great Carboniferous series.* Die *boundary* zwischen ihr u. dem *O. R. S.* below, as drawn von lithologischen Charakteren u. chiefly the *mere colours of the rock*, ist in harmony mit dem palaeontologischen Character des Vorkommens v. *marine shells.* T *Keine zweifellos marine remains gefunden in red rocks*, aber sobald die *red tints* disappear, erhalten wir *Brachiopoden* u. *Conchiferen von marinem Charakter.*

(Die *headlands* des Südwest v. Irland v. *Kerry Plead* to *Cape Clear* alle j form of *anticlinal ridges of O. R. S.*, während die *indentations of Tralee Bay, Dingle Bay u. Kenmare, Dunmanus u. Roaring Water Bays* have all been worn in die leichter zerstörbaren *Carboniferous Rocks*, die in *synclinal troughs zwischen den Anticlinals liegen.)*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

Geht man weiter, nach Examination der *Carboniferous slates,* nordwärts durch Irland u. surveys the *Carboniferous rocks* left and right as we proceed, so bestehn sie at first nur aus *2 Gruppen: Carboniferous Limestone below* u. den *Coal Measures* above.

Carboniferous Limestone:

Total Maximum dieser formation about 3000 feet, variirend an verschiednen Stellen, besonders wo *unconformable ruhend auf irregular surface of lower rocks.* Wo seine Basis völlig entwickelt, besteht sie stets aus *beds of black shale - the Lower Limestone Shale* zu benamsen, generally about 150 Fuss dick, manchmal vielleicht nicht mehr als 20, manchmal so viel als 300. Diese *Shale,* in absence des ||323| *Carboniferous Slate,* ruht direct on *O. R. S.,* u. scheint zu graduate into it, indem die *dark shales* abwechseln mit *bed v. gelbem Sandstein unter ihnen,* u. mit *dünnen courses* v. *limestone above.* An solchen Stellen scheint perfect blending zwischen *O. R. S. u. dem Carboniferous Limestone,* die *Lower Limestone shales forming the passage beds,* obgleich there *is a gap, anderswo gefüllt durch ein Deposit mindestens 5000 Fuss dick zwischen* den beiden. Die *Lower Limestone Shale* hat generally a *peculiar assemblage* of fossils, formed durch einige *few species that range through* the limestone, aber nirgend anderswo so abundant gefunden. Es sind dies die *species characteristic of group b*[3] (sieh p. 322).

Der *Carboniferous Limestone* des *Süden v. Irlands* vielleicht *eines der grössten Aggregate v. limestone beds* in der Welt; meist *fine-grained* or *compact limestone, dark* od. *light,* od. *bunt,* mit gelegentlichen *rothen streaks* u. *bands* in einigen beds; enthält an einigen Stellen *beds of black shale* u. wird *erdig in seiner mittleren Portion,* u. manchmal nimmt das Ganze *this shaly und earthy character* an; der mittlere *earthy* u. *shaly part* genannt *Calp,* von local term bedeutend *"black shale". Black chert* oft entwickelt im Limestone, *rows of nodules u. seams* davon erscheinend in great abundance, manchmal in einem Theil, manchmal in anderem.

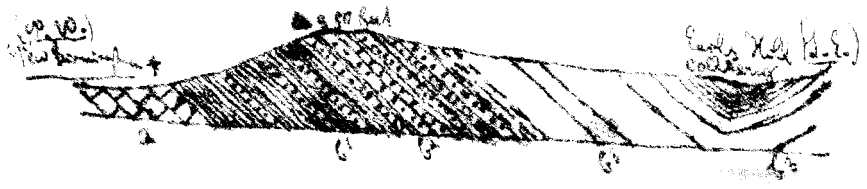
Diese Formation im *Süden Irlands* bildet gewöhnlich T *low gently undulating ground,* its beds nur seen in short sections oder in scattered quarries. In *Burren,* County *Clare,* der limestone grossartig exposed; a *range of hills,* more than 1000 feet hoch, sweeps for *about 20 miles* urn die Südseite v. *Galway Bay;* sind bios *bare rock* v. sea level to hilltops, soil nur gefunden in crevices des rock od. patches in den hollows der valleys; der ganze rock *limestone,* in *regular beds,* dip gently to the South, at angle of 1 *'h°* only; v. *lowest bed rising out on the sea shore* bis zum *höchsten,*

capping the summit der hills 3 or 4 miles südwärts, *Dicke* v. mindestens 1600 or 1700 feet of *solid limestone* shown here; *terraces* von *20 yards* in breadth worn here and there on the top of some particular bed, and may be walked along for many miles round the sides of the hills and valleys, which resemble great stairs or vast amphitheatres. Durch die Dicke v. 1600 feet hindurch nur one band of chert nodules sichtbar, *not a single inch of shale* od. andrer rock ausser *grey limestone,* T *jedes bed* wovon scheint *mainly composed aus minutely broken fragments der joints of encrinites.* Der *obere Theil* des Limestone exposed in this hill country bildet *about Hälfte der ganzen Formation;* die *lower portion* erstreckt sich ostwärts über *low country, von unterhalb* welcher rises gently the *O. R. S.* bis zu den *hills, called Slieve Bought a.*

In anderen districts, z.B. in *Limerick* u. *Süden v. Clare* der Carboniferous Limestone theilbar in 3 od. 4 subordinate groups by lithological characters, constant f. viele miles; in der *Nachbarschaft v. Dublin,* in *upper* u. *lower* limestone. Alle diese *subdivisions* haben nur lokalen character, keine T supported *by palaeontological characters depending on time,* sondern nur *solche* die *depend on the nature of the place of deposit.*

Coal-Measures:

Ueber ganzen Süden von Irland folgt auf Carboniferous Limestone eine Serie von *Black Shales u. Grey Gritstones,* enthaltend in *ihrer oberen Portion dünne coal-beds* T Wahrscheinlich *repräsentiren diese beds* nur *Theil der millstone grit u. Yoredale series von England,* u. sind *folglich älteren* Datums als die true Coalmeasures des British type.



Section of the Slievardagh Coalfield, County Tipperary.

a) *Carboniferous Limestone.*

b^1) *Black Shales with occasional bands of thin grit*

b^2) *Flagstone series (grey sandy flags mit black shales)*

b^3) *Black shales u. grey grits mit 9 small beds of coal.*

Die subgroups b[1]), b[2]), b[3]) erkennbar In *counties of Cork, Limerick, Clare, Tipperary, Queen s County,* u. *Dublin,* wo a *sufficient thickness of the coalmeasure group comes over the limestone.*

b[1]) has a very *distinct assemblage of fossils,* stets drin, sehr profus, famos erhalten. |

13241 b[2]), die *flagstone series,* ebenso characterlsirt durch *tracts of marine animals (Mollusken* oder *Annelida),* manchmal v. most remarkable character, the *whole surface of large slabs* being a *matted network of long tortuous impressions, indentations on the upper surface, and ridges or casts of indentations on the lower surface der flagstones.*

Gruppirung der Carboniferous Formation in South Irland, mit Maximum Dicke jeder Gruppe:

3) Coal Measures	[c) Shales etc with coal	1800 Feet	
	b) Flagstone series	500	3,100 feet.
	a) Lower shales	800	
2) Carboni-ferous Limestone	b) Subdivisions varying in different parts	2800	3,000 [1]
	a) Lower Limestone Shale	200	
1) Carboni-ferous Slate	f b) Black Slate	2000	5,000 [1]
	a) Black Slate, with Coomhola grit	3000	
Yellow Sandstone, or Upper Old Red Sandstone		800	900
			12,000 feet.

North of Ireland: Hier carboniferous formation weiter abtheilbar:

2)	*Coalmeasures* etc	Coalmeasures		2000 feet	
		Millstone Grit		500 "	3000 feet
		Yoredale beds (County Fermanagh)		500 "	
1)	Carboniferous Limestone	Upper Limestone		500 "	2700
		Upper Calpshale		"500 "	
		CaIp Sandstone	CaIp	300 "	
		Lower CaIp Shale		1500 "	
		Lower Limestone		800 feet	
		I Lower Limestone Shale		100 "	
	Yellow Sandstone				500 feet
					6200 feet

Hauptunterschiede zwischen Nord u. Süd In der Entwicklung der *dicken sandstones in lower part der coalmeasures im Norden,* wo sie eine Gruppe bilden wie den *Millstone Grit* v. *Derbyshire,* und die *Separation des Carboniferous Limestone* durch das development of a *set of shales and sandstones - the CaIp - in its central portion;* und endlich die *gänzliche Abwesenheit der Carboniferous Slate Group.* Auch die *coals* in *upper part der Coalmeasures* sind *gute Kohlen von bituminösem Character,* während die im *Süden Irlands mehr anthracitisch* sind. Die *Carboniferous Series,* so beschrieben, zu sehn in den *counties v. Leitrim, Fermanagh* u. *Armagh. Die changes im Carboniferous Limestone* (beim Fortschreiten v. *Central parts v. Irland nordwärts)* durch *Introduction von Shales u sandstones* ähnlich denen im Fall derselben formations in England; m beiden Fällen, ist T *verhältnissmässige Abnahme in Dicke der limestone beds selbst mit der introduction von truly sedimentary beds.*

In *Leitrim, Fermanagh u. Tyrone* sind true representatives der *Yoredale series* v. *England,* wie der *Millstone Grit* u. *Coal Measures.* Die so *Carboniferous Rocks v. Ballycastle* (County *Antrim)* gehören (nach Mr. Hull) zum typus deren v. Schottland, u. sind representatives der *Carboniferous limestone* u. *Calciferous Sandstone Series* jenes Landes, enthalten wie dort *"black-band ironstones".* |

13251 Contemporaneous Volcanic Rocks in the Carboniferous System of Britain.

England:

Die *Basis der Carboniferous Series in Cornwall* u. South Devon charakterisirt durch Vorkommen v. *sheets v. trappean Ash* u. von *crystalline amygdaloidal greenstone,* ähnlich den *igneous masses* in den neighbouring *Devonian rocks; die Asche* manchmal grob u. voll v. *fragments of cellular trap,* wie in conspicuous *hill von Brent Tor.* Nach *de la Beche* Brent Tor gleicht einem *Vulkan* u. Asche u. Greenstone wahrscheinlich erupted over the seabottom, wo wurden *inter stratified mit den ordinary marine sediments.*

Im *Centrum Englands* zeigen die *toad-stones v. Derbyshire* an intermittent volcanic activity während Bildung des Carboniferous Limestone. Sie bestehn aus *3 principal beds of trap,* manchmal compakt u. dunkel, *Basalt* ähnelnd in Textur, aber gewöhnlich mehr erdig u. hoch amygdaloidal; jedes dieser beds 60 od. 70 feet in Dicke, bewahren *ihren Lauf für viele Meilen zwischen den Kalksteinbetten.* Jedes bed besteht wahrscheinlich aus verschiednen Lavaströmen aus distinct vents u. sich vereinend *into one sheet along a common floor.* Bestätigt durch railway cutting etwas below *Buxton* (in Derbyshire), down the valley of the Wye, wo *toadstone* blossgelegt, mit dem limestone über u. unter ihm.

Weiter im Norden, die counties *Durham* u. *Northcumberland* durchsetzt für viele miles durch *interpolated sheets von Basaltfelsen,* wovon der bedeutendste known as *Great Whin Sill.* Noch nicht bewiesen, dass sie *contemporän mit dem Kalkstein,* worin sie auftreten.

Schottland:

In Schottland, die Carboniferous formations des *broad midland valley voll der schlagendsten Proben vulkanischer Action.* Von der *äussersten Base des Systems* bis mindestens *top der Carboniferous Limestone series,* Ueberfluss von volcanic rocks.

Im *Westen* (Schottlands) *great sheets* v. *different porphyrites,* mit *interbedded tuffs, sandstones u. conglomerates, liegen im lower part der formation,* u. rising in broad masses, Bed über bed, bilden das *conspicuous chain von terracirten Höhen,* welches sich erstreckt v. *nah bei Stirling* durch den range der *Campsie, Kilpatrick* u. *Renfrewshire Hills* zu den Ufern der *Irvine in Ayrshire,* u. von da *westlich durch die Cumbrae Islands u. Bute* bis zum *Süden v. Ar ran.*

In den östlichen districts, statt solch wide-spread sheets v. volcanic rocks, schliesst die *Carboniferous series* ein Hunderte v. kleineren *patches von Tuff Basaltrocks, u. Porphyrite.* Die *Area der Lothians u. v. Fife* war dotted over mit zahllosen kleinen volcanic vents, ausbrechend u. dann verschwindend eins nach andrem *während the lapse der Carboniferous period bis about close des Carboniferous Limestone.* Die *area occupied durch das erupted material oft sehr beschränkt. Tuffmasse,* 100 feet od. mehr dick, oft eingeschoben zwischen certain strata, aber in Entfernung v. 1 od. 2 miles zeigen dieselben strata durchaus keine Spur vulkanischer Materie. Nirgends dies auffallender exhibited als im *coalfield v. Dairy* (im *northern part of Ayrshire).* T Der *blackband ironstone* dieses Districts *erscheint abgelagert in hollows zwischen mounds u. cones v. volcanic tuff, oft 600feet high,* rund, u. *worüber die later members der Lower Carboniferous formation were deposited.* Daher die *shafts der pits* manchmal gesunken für *600feet durch den Tuff,* u. in dieser Tiefe *Mines getrieben horizontal durch die vulkanischen rocks um den ironstone drunter (beyond) zu erreichen.* In andern Districts *in ter s tratifica tion der Tuffbeds* u. *sheets von Basalt u. Dolerit (Melaphyr) among highly fossiliferous limestones u. shales;* in dieser Hinsicht besonders zu studiren die *Linlithgowshire hills.*

Irland:

Die great *Carboniferous Limestone Series* zeigt evidence, dass hier u. da, während verschiedner Intervalle ihrer Bildung, *minor volcanic vents activ waren on different parts des Meeresgrunds.* In County *Limerick* liegen zwischen den limestones Trapmassen 1200 u. 1300 Fuss dick, mit wohlmarkirten ashy interlacings.

Characteristic Fossils:

T Einige der characteristic fossils des *lower part der series* in Irland, occur throughout the *Carboniferous Series. Allgemeines char acter isticum der formation: Abundance of Plants;* kommen durch die Bank vor; sind aber gefunden in *Shales und Sandstones,* or the *washings of the lands,* rather than *in limestones,* the *product of the Ocean.* In *Schottland kein wesentlicher Unterschied zwischen den Pflanzen gefunden mit den coals nahe dem top* u. *denen gefunden mit den coals at the base of the series,* some species being *locally peculiar* in each case, aber kommen vor *in other beds* in other places. Ebenso, obgleich die *marine shells* etc *chiefly found in den limestones,* doch auch gelegentlich *in den shales u. sandstones, worin coals vorkommen,* zusammen mit *other shells,* die aussehn wie *freshwater shells,* aber doch *marin* sein können. |

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

13261 Die *different assemblages of fossils,* found in different parts der Carboniferous series, mögen *local charakteristisch* f. diese Theile sein, aber ihre *limitation* hängt ab v. *Natur der Station,* worin, *nicht der Zeit,* wann sie lebten.

Ausser *fossilen Pflanzen, Corallen* (Actinozoa), *Polyzoa, Echinodermata, Annelida, Crustacea, Brachiopoden, Conchifera, Gasteripoda, Heteropoda, Cephalopoda;* reichlich entwickelt *Fische* und *Reptilien.* |

327

328

|329|

[Foreign Localities.]

Development der rocks auf Continent im allgemeinen *inferior* to that of Britain.

Belgium:

Nach *Dumont:*

Système Houillier:	4) Alternations of *"ampelite"* (sandstone), shale u. coal.
	3) Crinoidal limestone, Dolomit, »Producta« limestone mit Chert u. Anthracit.
Système Condrusien:	2) Grauer Sandstein, weicher Sandstein, u. Anthracit.
	1) Grey Shales, calcareous shales, dark limestone, u. pisolitic iron ore (Oligiste)

Die plants v. N. 4 entsprechen denen der *British Coalmeasures.* Die large *»Productae«* im ganzen denen der *Carboniferous or Mountain Limestone* der British isles.

N. 1) enthält *Spiriferae, Cyathophyllum mitrat um, Pleur otomeriae,* u. andre fossils auch gefunden in *lower divisions v. Northumberland u. Scotland. Coalfield v. Lüttich* lange berühmt; die *rocks* in der Nachbarschaft u. about *Namur* sehr ähnlich denen des *Süden v. Irlands,* the *coalmeasures* being apparently affected by *slaty cleavage, dicker carboniferous limestone* appearing below them, *mit noch lower beds,* resembling the Carboniferous Slate.

626

France:

Coalmeasures In den coalfields v. Valenciennes Im Norden, 1st die westliche Fortsetzung dessen von Belgien, u. ist bedeckt gegen Westen *unconformably durch den Chalk;* ferner: Coalmeasures in den *südlichen coalfields* u. einigen andren smaller districts. Vieles des *lower part der formation* besteht aus *clay slate* u. *altered rocks,* früher für *viel ältere formations* versehn. *Mure his on* wies nach dass die *slate rocks* v. *Le Forêt bei Vichy, pierced durch Syenite u. Porphyre,* in reality *Carboniferous Rocks.*

Rheinpreussen:

Carboniferous rocks von area v. about 900 • miles; *Westphalen,* nordöstlich v. Düsseldorf; *Böhmen* u. *Schlesien,* die von einander getrennt sind durch die *Silurian u, Devonian Rocks* des *Riesengebirges.*

Russland, Spanien u. Portugal. |

j3301 *Nordamerika:*

New Scotia: Nach Dr. Dawson:

3) Upper Group:	I	*Greyish u. reddish sandstone u. shales,* mit *beds of conglomerate* u. wenigen dünnen Beds v. limestone u. coal. 3000 feet u. more.
2) Middle or Good Coal Group:	2)	*Grey u. dark coloured sandstones u. shales,* with *red u. brown beds, coal, ironstone* u. bituminous limestone. 4000 feet u. more.
1) Lower or Gypsiferous Group:		*Red u. grey sandstones u. conglomerates,* u. *rothe u. grüne marls u. shales,* mit dicken beds of gypsum u. limestone. 6000 feet u. mehr.

Die fossils of N. 1 sind *Productae, Terebratulae, Encrinites u. Corals* so etc, *in den limestones,* viele analog u. selbst identisch mit denen des *Carboniferous limestone v. Britain.* Scales von *Holoptychius* u. *Palaeoniscus* auch entdeckt. *Lepidodendron* u. other *plants* in den *Sandstones.*

In N. 2 Stigmaria, Sigillaria u. *andre Pflanzengenera abundantly,* genetisch identical mit *denen der British coalmeasures Cypris, Modiola,* a T *landshell (Pupa)* T die älteste air-breathing mollusc yet known; *Ganoid fish, u. 3 species v. Reptilien* auch bekannt, apparently of *terrestrial species.*

In N. 3 Calamités, Ferns u. *Coniferous Wood* gefunden.

Gesamtdicke v. mehr als 14,000feet, ohne exacte basis zu erreichen od. anzukommen at the very highest beds of the series. *76 beds of coal,* meisten nur 1-2 Zoll Dicke, obgleich *one seam* sunk at the *Albion Mines, Pictou,* about 40 feet dick.

In Newfoundland fand Jukes einige der beds *Nr. 1,* bestehend aus *Sandsteinen mit variegated marls u. Gyps,* u. einigen *wenigen coalbeds,* am *Süd Ufer v. St. George s Bay* u. an *Northern Extremity des Grand Pond.*

United States:

Nach *Professor Rogers folgendes Groupement der Carboniferous Rocks:*

3)	*Upper Carboniferous or Coal Measure Group.*	*Coalmeasures, alternations v. sandstones, shales u. coals, wie groups 2) u. 3) v. Nova Scotia,* aber *sich verdünnend westwards,* so dass in *Pennsylvanien* nur	*3000 feet,*
		im Illinois basin	1500 [11]
		in Iowa u. Missouri nur	1000 [11]
		In Pennsylvania: soft red shales, u. argillaceous red sandstones	3000 feet
2)	*Middle Carboniferous Group*	In Virginia: c) Blue, olive u. red calcareous shales u. mit dickem rothem u. braunem Sandstein, b) Light blue Limestone, sometimes oolitic. a) Buff, greenish u. red shales, mit sandstone b) Grey u. yellow sandstone	Totaldicke 3000
		In Western States: a) Light blue u. yellow limestone, 1000 feet; er verdickt sich gegen Südwest u. stirbt aus Nordost in Pennsylvanien.	
1)	Lower Carboniferous Group:	Weisse, graue u. gelbe Sandsteine, abwechselnd mit groben siliceous Conglomerates u. dark blue u. olive coloured slates; enthält in einigen Plätzen schwarzen, carbonaceous Schiefer u. 1 od. 2 coalbeds. 2000 feet dick in Pennsylvanien, verdünnt sich to nothing in Nordwest.	

Fossils in No. 1) coalplants in some parts, in andren *marine remains, crinoids* u. molluscs. *Die of N. 2)* gleich denen N. 1 des *Nova Scotia* district, generically identical mit den *fossils des Carboniferous limestone in*

Britain. Die of N 3 coalplants, belonging to the same generic forms as in Britain, aber mit vielen local u. peculiar species. Die *marine beds* enthalten *corals, shells u. fishes,* u. die *littoral beds show the tracks of reptiles of the order of Labyrinthodontidae,* T wovon gefunden 7 *genera in dem Upper part der Series in Ireland.*

India:

Verschiedne large u. important coalfields, z.B. in Damoodah, Talcheer, Nagpur etc. Sehr zweifelhaft, ob sie wirklich zur *Carboniferous Period* gehörig, weil darin *fossil plants* der genera *Pe cop ter is, Glossopteris, Vertebraria, Phyllotheca* etc, believed to be rather of *Triassic* or *Oolitic age.*

Australia:

large formations, sicher of Upper Palaeozoic Age, bestehend aus Sandsteinen, Shales u. Kalksteinen, enthaltend *Shells der genera:* Producta, Spirifera, Leptaena, Orthonota, Pecten, Pterinea, Pachydomus, Platyschisma, Bellerophon, Conularia etc ||331| ausserdem *stems of crinoids,* a small *trilobite* etc

Associirt mit diesen Felsarten, u. apparently ihren *Upper Part* bildend, sind *andre Shales u. Sandstones* von genau ähnlichem Character, enthaltend *gute Kohlbette* u. *fossil plants* of *genera: Glossopteris, Pe cop ter is, Taeniopteris, Phyllotheca, Vertebraria,* etc, wie die von *Indien.*

Diese *Kohle führenden Beds* von Einigen gehalten *viel späteren Datums* als die *beds darunter,* die *palaeozoic genera animalischer remains* enthalten. Jukes war in *Tasmania u. New South Wales* u. findet keinen Grund zu dieser *Scheidung zwischen diesen beds,* die alle Theile eines grossen Ganzen bilden, einer *Gesammtformation v. pale sandstones, getrennt durch shales,* u. *enthalten kalkhaltige Bette* in den *unteren Theilen, u. Kohlbette im mittleren Theil der Formation.*

In *Neu Süd Wales* sind die *beds alle nearly horizontal,* u. die section quite clear, gemacht v. Jukes, folgendes abstract derselben:

5) Dark brown shales, mit impressions of plants	300 feet	and more
4) Sydney sandstone, dicker weisser u. leicht gelber Sandstein, mit quarzpebbles gelegentlich, u. partings of shale	700[11]	
3) Alternations of shales u. sandstones	400[11]	
2) Shales containing 2 or 3 good beds of workable coal, 6 Fuss dick	200-300[11]	
1) Wollongong Sandstones, dick dunkelgrau, röthlich braun, oft kalkhaltig mit grossen calcareous concretions	400 "	and more

Dies nur Theil der Serie; mögen *beds* unter 1) u. über 5) sein.

Characteristic fossils of N I)	*Stenopora crinita, Spirifera subradiata, Avicula, Orthonota, Pleur otomaria, Producta ruga ta, ditto Spirifera Stokesii, Pachydomus, Bellerophon* etc
Die v. K 2)	*Pflanzen: Glossopteris Browniana, Vertebraria Indica, Pecopteris australis, Phyllotheca australis.*
In N 3) u, 5)	sollen *Fische* gefunden worden sein zusammen mit Pflanzenfragmenten.
In N 4)	*Keine fossils noch gefunden*

Die Stadt Sydney steht auf *Beds about the junction of 4) u 5),* so dass die *coal beds* of *Hunter's river u. Illawarra darunter zur Tiefe von about 1200feet* liegen.

Die rocks der group N. 5 bilden den *Surface Rock* der county *Cumberland* (wovon *Sydney* Hauptstadt), während die *Sydney or Hawkesbury sandstones* (N. 4) crop out all around it, sowohl *entlang der Küste als in den Blue Mountains* ranging into the interior, u. die *coals* überall gefunden etwas *unter der Basis dieses Sandstone,* sowohl *on the South, at Illawarra,* als nördlich at *Hunter's river.* [576-604]

VI) Permian Period.

(Schluss der Upper Palaeozoic Period.)

In den *series der British Rocks* liegt *grosse Gruppe v. röthlich gefärbten Sandstones u. Marls über den Carboniferous Rocks, den rothen Sandsteinen* etc *unter ihm* dem general aspect nach similar. Diese wurden getauft: *Neuer Rother Sandstein, New Red Sandstone,* einbegreifend *alle Red Strata, liegend zwischen Coalmeasures u. Lias.* Murchison hat die strata getrennt; so dass *ein Theil davon die höchste Schichte des Palaeozoic age,* u. der andere *die Basis der Me so zoic series. Vom russischen Gouvernement Perm* gab Murchison dem ersteren Theil den Namen *Permian.*

Nord West von England:

Permian beds v. Lancashire bestehn aus 3 Theilen

3) Upper or St. Bees Sandstone; finely developed along the cliffs of St. Bees' Head, früher gerechnet zu Triassic Age.

Permian beds of Lancashire.

2) Red Marls, mit fossiliferous u. thin Magnesian limestones; contain fossils of the genera: *Schizodus, Bakevellia, Tragos* etc. Desswegen zuerst v. Mr. Binney zur Permian Series gerechnet

1) The Lower Red Sandstone: erreicht bei Penrith about 3000 feet Dicke; gut entwickelt bei *Manchester* u. entlang des *südlichen margin des Lancashire coalfield.* |

|332| *Durham u. Nordost von England: Prof. Sedgwick* beschreibt so die *rocks v. Durham:*

	6) Red gypseous Marls.	100 feet	6) und 5) entsprechend dem Bunter Schiefer
	5) Thin bedded grey limestone	80 [11]	
entspricht dem *Zechstein*	4) Red gypseous marls, slightly saliferous	200	4) u. 3) dem *Zechstein*
	3) Magnesian limestone	500	
	2) Marl slate (identisch mit dem deutschen Kupferschiefer)	60	
	1) Lower Red Sandstone (Rothe Todtliegende)	200	

1) *Lower Red Sandstone,* sehr irregular deposit, liegt *unconformabel auf coalmeasures,* u. in *hollows eroded at their surface.* T *Enthält plants der same species wie die der Coalmeasures.*

2) *Marl slate,* brown indurated fissile shale, mit occasional *beds v. dünnem compact limestone;* enthält *viele peculiar species of fish,* die im German *»Kupferschiefer«.*

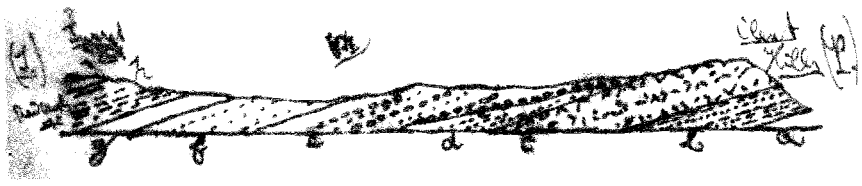
3) *Magnesian Limestone:* sehr diversified mass of limestones, theils *compact, theils crystalline, brecdated, earthy, globular, oolitic, cellular* etc; *einige beds* wie *piles of cannon or musket balls,* andere wie *bunches of grape* etc; einige sehr hart, einige ganz friable, einige dünn u. flexible. *General colour:* shades of gelb, manchmal roth u. braun.

Enthält zahlreiche characteristic fossils: Plants (Voltzia Phillipsii), Corallen (Actionozoa), Brachiopoden, Conchifera, Gasteropoden, Cephalopoden, Fische (Platysomus striatus)

Fig. (fossil Groups 20 u. 21) (Diese fossils fig. p. 334) *I*

13331 *Midland Counties of England:*

Die Magnesian u. other limestones der *Durham section* sterben aus *gegen Süden* u. verschwinden schliesslich bei *Nottingham.* Aber in *Warwickshire, Staffordshire* u. *Shropshire* eine *grosse Serie von beds,* welche dieselbe *relative Position* einnehmen *zwischen Coalmeasures u. Trias.*



Diagrammatic Section durch Clent Hills, 900feet hoch, v. *South end der South Staffordshire Coalfields bis zur Lias von Worcestershire.*

		Oolitic.	I) Lias.	
		Keuper	h) Red Marls, mit Salz u. Gyps.	feet 500
			g) Lower Keuper Sandstone, white freestone mit dünnem braunem Sandstein u. Marl u. base of breccia or Conglomerate, manchmal Kalk haltig	200
	N. R. S. New Red Sandstone		f) Soft bright red and mottled sandstone	500
		Bunter Sand-stein	e) Pebble beds; uncompacted Conglomérat v. Pebbles of Quartz Rock von	150-300
			d) Soft brick red sandstone von	0-550
			c) Trappoid breccia	450
	Permian		b) Red marls u. sandstones, mit thick cornstone bands	400
	Carboniferous:		a) Coalmeasures.	

Die *marls* in *group* b) oft remarkable *wegen tiefer Blutrothheit,* auch einige der *Sandsteine* dickroth. Die *cornstones* sind wie die des O. R. S.

Das *Trappean breccia* c) besteht z.Th. blos aus *loose angular fragments* of a *porphyritic trap;* in andern Theilen enthält es *square slabs* u. *angular fragments of Llandovery sandstone* u. other fragments, so dass diese Gruppe nicht ganz bestehn kann aus superficial debris herstammend von dem solid trap rock beneath; nach Ramsay *some of those fragments transported by ice.*

Vollständigere Section der Permian series exhibited In *Emilie district in Shropshire,* wo die Series *Dicke* v. *1500feet erreicht,* bestehend aus:

Permian Series in *Enville district (Shropshire)*

f 1) Upper red and purple sandstones u. marls.

i 2) a) Unconsolidated breccia u. marls
b) Calcareous conglomerates, Sandstones u. marls

{ 3) Lower red and purple sandstones.

Die *Permian strata v. Central England* u. *Shropshire* gehören wahrscheinlich zu "Rothe-Todt-Liegende" or lower division der formation.

Irland:

Die rothen Sandsteine des *Rhone Hill,* bei *Dungannon (Tyrone),* die abundantly *Palaeoniscus catopterus* enthalten, wahrscheinlich *Permian.* Gelbe *Magnesian Limestones,* genau wie die von *Durham,* u. mit *vielen* der *charakteristischen fossils,* kommen vor in patches at *Ardtrea* (county *Tyrone)* u. *blocks davon* gefunden *am shore at Cultra, near Holywood, Belfast.*

Scotland:

Detached areas of Red Sandstones referred to the Permian series; die largest davon in *Dumfriesshire, unconformable* liegend auf *Lower Silurian* u. *Carboniferous Rocks.* Ihre *lower beds* manchmal *breccias* der *unterliegenden rocks,* u. in einigen der sandstones T *abundant reptilian footprints* gefunden.

In Ayrshire area v. similar *red sandstones* spread *über die Coal-Measures,* exhibits *at base dicke beds von Porphyrit* u. *Melaphyr, mit trap-tuff.* Aehnliche *volcanic rocks* at der *Basis der Permian sandstones des Nith Valley, über Thornhill.*

Connected mit diesen *remains of Permian igneous action* numerous *"necks" von trappean Agglomerate,* vertikal aufsteigend durch die älteren rocks, markirend die position of volcanic vents. |

/332/ Volcanic Rocks of Permian Period in Britain:

Die volcanic rocks associated mit den red sandstones von *Ayrshire u. Nithsdale* einzigen Beispiele bis jezt des *Permian System von Britain.* Sind: *Dunkle Porphyrite* and *Melaphyre,* oft sehr slaggy u. amygdaloidal, disposed in gently inclined beds u. *inter stratified mit* u. *covered von red gravelly trap-tuffs u. ashy sandstones.* Der *Tuff* so intim associirt mit dem

Sandstein, dass Ihr contemporäner Ursprung evident, während die *àmygdaloidal rocks* den Charakter *wahrer lava-ßows* besitzen. Rund um die Aussenselte des Permian *volcanic outlier v. Ayrshire* sind die *Carboniferous Rocks* durchbohrt v. numerous *"necks"* u. andre traces of *volcanic orifices* gefunden at intervals queer durch die country *bis in Fife* hinein. Die *unconformable volcanic rocks* of *Arthur's Seat,* bei Edinburgh, mögen zu dieser Permian Series gehören. *In Deutschland* das *Permian System* abounds in largely associated *masses v. Melaphyr* u. *trappean breccias* u. *Conglomerates.* |

13 34 j *Russland u. Germany.*

(Perm) : Hier fand Murchison mit seinen Collegen bei Erforschung der Ural Mountains eine grosse Serie von *"grits, sandstones, marls, conglomerates u. limestone,* manchmal enthaltend *grosse Massen v. Gyps u. Bergsalz", überliegend den Carboniferous rocks, unter Trias,* occupying die districts des old kingdom of Perm; nannte dieses: *Permian* rocks.

Der *lower Theil* dieses Deposits entsprach den *rothen Beds,* in *Deutschland* genannt: "das *Rothe-Todt-Liegende",* todt, weil das *Kupfer,* worked in the beds above them, died out, wie die miners zu diesen beds below kamen. Diese lower beds swell out in *Thüringer Wald zu Dicke v. 4000feet,* doch solche dimension nur local exception.

Ueber diesem *"Roth-Todt-Liegendem" gewisse beds of dark shale,* mit *Kupfererz,* daher genannt *Kupferschiefer,* u. darüber wieder *ein limestone,* genannt *Zechstein,* der nach oben hin übergeht in *einen rothen u. mottled Mergel,* genannt *Bunter Schiefer.*

Die Section there is:

4) Bunter Schiefer (rother u. mottled marl)
3) Zechstein (limestone)
2) Kupferschiefer u. Mergel
1) Rothe-1odt-liegende.

Fossil Groups (Permian) 20 und 21. [605-610] |

i3351 B) Secondary or Mesozoic Periods.

I) Triassic or New Red Sandstone Period.

Trias, continental name, weil in *Deutschland* u. the *borders of France* die während dieser Periode abgelagerten Felsarten 3 wellmarked groups bildeten. Die *contemporänen beds in Britain* wurden *New Red Sandstone* genannt, wozu früher auch *Permian* rocks gezählt.

England:

Series mangelhaft in der central division (dem *Muschelkalk in Deutschland),* Beds hier divisible:

		Average Dick
Keuper.	' 6) Rothe Mergel, mit Steinsalz (rocksalt) u. Gyps	1000 feet
	5) Lower Keuper sandstone, mit thin sandstones u. Maris (Waterstones)	250 "
	. 4) Dolomitic Conglomerate	
Bunter.	[3) Upper red u. mottled sandstone	300 "
	2) Pebble beds or uncompacted Conglomerates	300 "
	. 1) Lower red u. mottled sandstone	250 "

Diese thickness sind *averages* für *Midland counties,* aber in *Cheshire* u. *Lancashire* viel bedeutendere *proportions;* von diesem district die *beds thin away* gegen *Südost,* so dass in *Nachbarschaft von Warwick* der ganze *bunte Sandstein verschwunden ist,* u. die *Keuper beds,* selbst sehr reducirt, liegen direct auf den *Carboniferous* od. *Permian* formations. Die *subdivisions* von remarkabler Uniformity in character, ausgenommen die *Pebble beds,* welche bilden in *Nordwest* a light red pebbly building stone, in den *Central counties* werden generally ein *unkonsolidirtes Conglomérat quarzoser Pebbles.*

Die Keuper Series introducirt durch *breccia* od. *Conglomérat* oft kalk-
haltig, gehend über (nach oben) in *braunen, gelben* od. *weissen freestone,*
T u. dann in *dünnlaminirte sandstones u. marls,* T mit *reptilian footprints* etc *(Water s tones).* Diese schliesslich surmounted durch die Red Marl Series. Diese *red clays od. Marls* enthalten häufig *beds von Gyps* u. manch-
T mal *beds of rocksalt, oft 80 od. 100 Fuss dick.* T Diese *largely worked in Centre of Cheshire,* auch pierced at the opposite side des island, *am mouth*

des Tees; u. In *Irland* zu *Duncrae,* bei *Carrickfergus (County Antrim).* Die *brine springs* v. *Droitwich* (Worcestershire), von *Shirleywych (Staffordshire)* u. andern Plätzen sind derived von such beds.

Bei Northwich (Cheshire) folgende Section zeigt Theil der Dicke dieser beds:	Upper strata (marl, etc)	127 feet/	
	1) First bed of rocksalt	85 "	To-
	Indurated Marl (lokal benamst Stone)	30 "	tal: »499
	2) Zweites bed of rock salt	106 "	feet.
	Indurated Marls, mit thin beds of rocksalt	151 "	.

Ueber dieser Dicke v. 500 feet sind andre *Mergelbeds* etc, bis we reach the *base of the Lias,* u. unter dieser andre marls, so dass die Gesamtdicke dieser group beträchtlich sein muss.

Ormerod gibt folgende *Section* v. *Cheshire:*	Red saliferous u. gypseous marls	700 feet	Total:
	Waterstones	400 "	1700 feet.
	Bunter	600 "	

Fig. p. 333 zeigt Lage dieser beds, wie occurring in *North Worcestershire,* südlich des *South Staffordshire Coalfield;* sie ruhn hier auf den *Permian trappean conglomerates c),* u. nach dipping gently to South für some miles, sind finally covered by *Lias i).* Hier liegen die *pebble beds des Bunter e) direct* auf dem Permian c) (aber eine subdivision d) is introduced *beneath them,* to represent the *Lower red and mottled Sandstone;* as in *North Staffordshire* it occurs mit Dicke v. 500 feet.)

Irland:

Section in Norden Irlands:	Feet
Red marls, mit Gyps	500
Rothes SaIz	22
Marl u. Salt	26
Pure rock salt	84
Mixed rock salt	14
Pure rock salt	39
Blue bands u. freestone etc	25
Total	*710 feet*

Diese beds haben wieder *andre beds of red marl über sich,* liber welchen die *Basis der Lias* 1st. *Unter* diesen *rothen Mergelbetten* des Thals des *Lagan* treten auf *red Sandstones,* gehörig zu den *»Bunter« Series,* die have been sunk into, bei *Lisburn,* in search of water, zu Tiefe v. *über 500feet,* ohne deren Basis zu erreichen. |

13361 *Scotland:*

Keine definitely marked representatives der Trias; einige Theile des *gelben Sandsteins v. Elgin,* früher zum *O. K S.* gezählt, u. worin T *Reptilian remains (Telerpeton, Stagonolepis* u. *Hypervdapedon),* recently *referred to the Trias;* nicht von wegen *stratigraphical evidence,* sondern weil *Hyperodapedon* gefunden in der Trias of England. Ist sehr doubtful.

Avicula Contorta Zone, or Rhaetic, or Penarth Beds:

Dr. Wright v. Cheltenham hat beschrieben als *uppermost part des Keuper* einige *beds im Süden Englands,* bis dato classed mit *Lias.* Vielleicht *intermediate* zwischen den beiden, u. sicher *contemporän* mit den *"Kössener Schichten"* (von *Suess)* or *Upper St. Cassian* (von Escher u. Merian). Gut sichtbar beim *Garden Cliff* bei *Westbury on Severn* u. zu *Aust* u. *Penarth an der Küste v. Glamorganshire* (Südost von Wales), wo *über den rothen u. bunten marls der gewöhnlichen Red Marl Series* a conspicuous *set v. schwarzen u. dunklen shales* ungefähr 35 Fuss dick; enthaltend das *Bonebed* u. capped durch die *grey Rhaetic u. Lias limestones,* mit *Ammonites planorbis.*

In *Staffordshire,* nördlich v. *Abbots Bromley* ditto.

Diese beds have been traced *durch England,* at the *outcrop der Keuper Marls* durch die counties von *Dorset, Somerset, Gloucester, Worcester* u. *Warwick bis Lincolnshire.*

Sie bestehn in absteigender Linie:

b) *White Lias:* series of white od. creamcoloured, more or less argillaceous limestones, u. oft exhibiting am top 1 or 2 harte u. compacte smoothgrained beds, ähnelnd dem lithographic stone in Textur u. Farbe, dem William Smith den Namen "Sun bed" gab. At or near der basis der White lias kommt dort wo die Serie entwickelt:

a) *Landscape Marble* (well known) von Gotham bei Bristol. In Gloucestershire (norden v. Bristol) wo "White Lias" almost thinned out, der Cotham Marble taken als der upper limit der Rhaetic Series.

3) *]* Bivalves (zweischalige Muscheln) sind die most abundant fossils met with in White Lias. Ostraea Liassica in grosser Anzahl bei der junc-

tion der Rhaetic beds u. der Lower Lias; also met with, gelegentlich im höchsten Theil der Lias. In der Lias sehr zahlreich Ammonites u. Belemnites, ganz absent v. Rhaetic *Series.* T Die weisse Lias häufig T gebraucht als road metal in der *Construction* von Walls u. omamental . Bauzwecke.

Black paper-shales mit Avicula contorta u. Cardlum Rhaeticum treten auf beneath the White Lias; darin *das* bonebed, od. in some cases, bonebeds, wenn 2 od. 3 dünne gelegentliche layers eines tough
2) \ greenish siliceous limestone occur, mit iron pyrites, u. zahlreichen scales, teeth, bones und T coprolites von Fisch und Saurians, known T den collectors am Aust cliff. Ausser den bone beds enthalten die black paper Shales verschiedne thin u. occasional layers v. hard, blue, fissile Limestone, mit abundant Pecten Valoniensis, Cardium Rhaeticum u.
I other fossils.

Lowest der 3 stages, worin die Rhaetic Series theilbar; besteht aus grösserer od. geringerer Dicke von alternations of hard u. soft grey or greenish Marls, generally ohne fossils, u. unmerkbar übergehend
ï)\ m die bunten red Marls des Keuper, wozu, zusammen mit der middle division (enthaltend bonebed) sie mehr alliirt scheinen als zu Lias, während die "White Lias" mehr closely related scheint zur Liassic . Series.

In verschiednen Localitäten *eroded surface im höchsten bed der White Lias* u. *traces der borings v. marine shells* detected, T hindeutend auf a *f "break"* or *lapse of time zwischen der letzten Ablagerung der Rhaetic* u den *frühsten traces* der Lias in this country. Die *plötzliche Erscheinung* von *Ammoniten* u. *Belemniten* in der *Lower Lias* strebt auch zur | |337| Unterscheidung dieser beds, u. schliesst *vielleicht ein occurrence of a considerable time,* um to *allow for such a change of conditions,* suitable für die *incursion dieser Cephalopods into the Liassic seas.*

An der äussersten *westlichen Extension der Rhaetic beds* (zwischen *Bridgend* und *PyIe in Glamorganshire), hat markirter lithologis cher change* Platz gegriffen in the *lower beds: - Sands u. Sandstones* mit *Pullastra arenicola* etc, ersetzend die *equivalent beds* in andern localities, zeigend dass sie *abgelagert in seichterem Gewässer, nearer dem margin der damals existirenden Küste.* Diese sandigen Bette, mit *Pullastra are-nicola,* lately traced von H.B. Woodward in 1 od. 2 Plätzen der *Mendip Hills* (in Somersetshire) wo auch *Lias* untergangen a very curios *siliceous modification.*

Die *Rhaetic series variirt* sehr in verschiednen localities, in allgemeiner Dicke u. in detail. Name *"Penarth Beds"* gegeben zu dieser series in England durch *H. W. Bristow;* sollte sie ausdrücken als *British Equivalents*

der continental *Rhaetic* series, wegen der wohlentwickelten u. striking beds sichtbar in den cliffs forming the *bold headlands* der *Penarth Roads* an Küste von Glamorganshire. Ihre *Maximumdicke* nirgend über 100 feet.

Norden von Irland: Rhaetic beds represented zu *Lisnagrib* u. *Derrymore,* durch dark shales u. grits, with some characteristic fossils der Gruppe; auch at *Colin Glen* bei *Belfast, Woodburn bei Carrickfergus,* u. *Whitehead bei Lame.*

Characteristic fossils Group. 22

Sehr wenige fossils found in irgend einem Theil des *New Red Sandstone* der *British* Islands; *tracks* verschiedner *Arten v. reptiles,* u.a. *Labyrinthodon* (früher benamst *Cheirotheriurri). Fragmente v. fossilem Holz* oft gefunden in den *Sandsteinen, interstratificirt mit den red marls des Keuper* u. der *fossil fish »Dipteronotus Cyphus«* gefunden in denselben beds; ebenso *Hybodus Keuperinus* u. T die *Zähne des Mammalian Microlestes* gefunden bei *Frome* (Somersetshire), in a *fissure des Carboniferous Limestone,* dessen Inhalt supposed of Rhaetic age.

Sonst: Conchifera [Avicula Contorta, Cardium Rhaeticum, Modiola Minima, Ostraea Liassica u. *intusstriata,* Pecten Valoniensis ||338|, u. *Pullastra arenicola), Crustacea [Estheria minuta,* variety: *Brodieana), Fish (Acrodus acutus* und *minimus, Ceratodus altus u. 5 others, Hybodus minor u. 4 others, Nemacanthus monilifer u. S auric h thy s apicalis).*

Lie u. Position des New Red Sandstone der British Islands.

Die eben beschriebnen *red rocks* liegen ganz *unconformable* u. *indiscriminately* auf den in den frühern Abtheilungen beschriebnen rocks.

Die *Palaeozoic rocks der British Islands* waren geworden *tilted, contorted* u. *fractured* in verschiednen Richtungen u. hatten wiederholt u. enorm von Denudation gelitten *vor der Ablagerung* des *New Red Sandstone.* Vor dieser Zeit war völlig od. approximativ hergestellt die *broken u. varied surface* die die Palaeozoic rocks im Allgemeinen besitzen. Auf *dieser surface* liegt der *New Red Sandstone* gewöhnlich *horizontal* od. *slightly inclined,* dick wo diese alte surface is *deeply buried, dünner* im Maße wie sie sich erhebt zur jetzigen Oberfläche des Grundes. Wo die Palaeozoic rocks sich daraus erheben in Hills od. Mountains, schweift der *New Red Sandstone* round their margin mit a *flat or gently undulating surface.* Er

endet In vielen Fällen abrupt gegen den Palaeozoic ground, entweder well abgelagert gegen a cliff der older rocks, od. was made to abut gegen sie in Folge von large subsequent dislocations.

So umgiebt \ surrounds der *New Red Sandstone* das great *Pennine chain des Nordens v. England* von *Lancashire durch Cheshire* into *Shropshire, Staffordshire, Leicestershire* u. *Nottinghamshire* u. runs down *the vale of York* bis zu den *Küsten v. Durham.* Er bounds, in derselben Art, die *Palaeozoic rocks v. Wales* vom mouth des *Dee* bis zu dem des *Severn* u. läuft von da durch *Somerset* u. *Devon* bis zum mouth des *Exe.*

Zieht man slightly *sinuous Unie* von *Mündung des Tees* durch das *Centrum v. England* bis *zur Mündung des Exe,* so *England* getheilt in 2 *ganz dissimilar parts,* worin form u. aspect des Bodens, u. condition u. employments der people, gleichmässig mit einander contrastiren. Der *Theil, Nordwestlich dieser Linie,* hauptsächlich *palaeozoic ground,* oft wild, barren u. mountainous, aber an vielen Plätzen voll von mineralischem Reichthum; der *part zum Southeast* ist *secondary u. tertiary ground,* u. im Allgemeinen *soft u. gentle in outline, mit wenig od keinem Reichthum unter dem Boden. Mining u. manufacturing populations* Im ersten District; die *working people* des *zweiten* meist *agricultural.*

In Irland ist der *New Red Sandstone* confined auf County *Antrim* u. dessen immediate borders. Folgt man der boundary der formation, so sieht man alle *Palaeozoic rocks* coming out from underneath it in different places. Die *metamorphic* u. granitic rocks, partly covered by O. R. S., rise from under it in *Londonderry,* striking *northeast* u. *southwest,* dieser *strike* continued *beneath* the *New Red Sandstone,* wie sich zeigt durch occurrence der same rocks bei *Cushendall* (in north-east corner of Antrim), wo die upper rocks were subsequently removed from them.

Weiter südlich, about *Dungannon,* kommen verschiedne *Theile* der *Carboniferous rocks* zum Vorschein von unter dem *New Red Covering,* während *entlang der Südostseite des Lagan* nur findest die *dark slates u. grits der Lower Silurian formation* rising from beneath it. Grade an der *Südostseite von Belfast Lough,* zwischen *Cultra* u. *Holywood,* erscheinen die *niedrigsten Carboniferous rocks, unconformable ruhend auf den Lower Silurians* aber dipping in a high angle to the North West beneath the waters of the Lough. On the opposite shore der *New Red Sandstone u. superior beds liegen wie* gewöhnlich in fast horizontal Position.

Es ist klar, dass der *New Red Sandstone des Nordosten v. Irlands,* früher mehr extensively wie jetzt, wie ein grosser flat cake ruht auf der *alten surface der palaeozoic rocks,* diese beds *unter* dieser surface liegen in gleich *contorted u. denuded condition* wie dort wo *outside* the New Red Sandstone gefunden. Würde Schaft gesunken anywhere durch diese hori-

zontal beds down to that old surface, so wäre nicht mit irgend welcher Sicherheit vorherzusagen auf *welchen Palaeozoic rock* man in der gegebnen Localität stossen würde. Es könnte sein *Coalmeasures,* aber auch, 1) *Carboniferous Limestone,* od. 2) The *Lower Limestone Shale* od. 3) *O. R. S.* od. 4) *The Lower Silurian Rocks unaltered* od. 5) *Mica Schist.*

T Chances, *6 to one, dass nicht Coalmeasures* met with. Diese *unconformability* des *New Red Sandstone on the Palaeozoic rocks beneath it,* u. die *vast denudation, denen diese rocks ausgesetzt, bevor Ablagerung des N. R. S.,* von grösster praktischer Wichtigkeit; einer der Hauptpunkte f. praktische Anwendung der ||339| Geology in British islands, sowohl zur Verhüthung v. wasteful expenditure of money in rash enterprises, als zur Direction des enterprise, wo chance of being successful.

Germany:

(On classification of Rhaetic beds sieh: Guembel: »Beschreibung der Bayerischen Alpen«.)

Trias typisch divisible in 3 Groups	f3) Keuper	1000 feet
	i 2) Muschelkalk	600[11]
	11) Bunter Sandstein	1500 "

1) *Bunter Sandstein: (variegated sandstone),* ist *rother u. weisser Sandstein,* interstratificirt mit *rothen Mergeln* u. *thin bands* von *Kalkstein,* manchmal *oolitic,* manchmal *magnesian.* Dies ist der *"Grès bigarré"* der Frenchies.

Characteristic fossils: Pflanzen, 30 species gefunden bei *Strassburg; Ferns, Cycads* und *Conifers: Fish: Acrodus* Braunii, T *Reptiles: Trematosaurus, Nothosaurus Schimperi, Placodus impressus, footprints* of Labyrinthodon.

2) *Muschelkalk: Ein compacter röthlich grauer od. gelblicher limestone,* selten oolitic, an einigen Stellen magnesian, bes. in den *lower beds,* welche *Gyps- u. Steinsalzbette* enthalten.

Er ist daher eintheilbar in 2 Groups:

b) Upper Muschelkalk, regulär gebetteter Kalkstein, über 300 feet dick

a) Alternations v. Kalkstein, Dolomit, Mergel, Gyps oder aber Anhydrid, u. Steinsalz, 280 Fuss.

Characteristic fossils: Brachiopoda (Terebratula vulgaris) Echinodermata: [Encrinus liliformis; ophiura prisca und scutellata) *Conchifera [Gervillia (od. Avicula) socialis;* Lima striata; *Myophoria vulgaris;* Ostrea placunoides u. Schubleri; Pecten discites u. P. laevigatus).

Fish: (Acrodus Gaillardoti; Ceratodus heteromorphus; Hybodus Mougeotll u. H. major; Pemphix Suessi; Saurichthys apicalis u. costatus.) *Reptiles: Nothosaurus, Simosaurus* (Vogt).

Fig. Group N. 23. Muschelkalk Fossils. |

13401 3) *Keuper:* (Marnes irisées der Frenchies): mainly rother u. grüner Mergel, aber local abtheilbar in 3 Untergruppen:

c) Keuper Sandstein: v. gelblich weisser, manchmal grüner od. röthlicher Farbe; enthält Calamités u. andere Pflanzen.

b) Keuper Mergel: mit Gyps u. Dolomit, enthält coprolites, bones, scales u. Zähne v. fishes und Saurians.

a) Lettenkohle (clay coal) Gruppe: a dark grey shale od. grauer Sandstein, enthaltend kleine (small) unregelmässige beds von unreiner erdiger Kohle, mit remains von Mastodonsaurus (Labyrinthodon), Gervillia, Lingula u. Estheria.

Diese *letzte Gruppe (a) ruht direct auf dem Muschelkalk;* u. scheint T nach ihren *animal remains,* dazu zu gehören; aber ihre *Pflanzen* sind *die des Keuper.*

Characteristic Fossils:

Plants: (Calamités arenaceous; Equisetites; Pterophyllum Jaegeri, Pterozamites Münsteri u. Nilsonii) Crustacea: (Estheria minuta) Reptiles: (Capitosaurus, Mastodonsaurus) T Mammal: Microlestes antiquus. T

Bei Stuttgart u. in anderen Theilen Deutschlands, ist der *Keuper Sandstein* capped durch ein *layer von Sandstein breccia,* voll von Ueberbleibseln von Saurians u. Fischen in Fragmenten, wie in England das *Rhaetic* or *Penarth* "Bone-bed". Eine T Anzahl v. *Betten beschrieben, enthaltend* T *Mengung von Fossil forms angehörig den Palaeozoic u. Mesozoic types.*

Bei Hallstatt (südöstlich von Salzburg), auf der Nordseite der Oestreichischen Alpen, u. *St. Cassian,* auf der Südseite, ist ein *set of beds aus red, pink u. weissem Marmor,* 800-1000 feet dick, enthaltend über *800 species of fossils.* Diese species meist *peculiar* den *Hallstatt* u. *Cassian beds,* gehören aber zu *genera,* wovon einige anderswo gefunden in *beds of Palaeozoic rocks,* während andre equally confined to *beds of Mesozoic age.*

I) Palaeozoic Genera	H) Trlassic Genera	III) Mesozolc Genera
Cyrtoceras	Ceratites	Ammonites
Orthoceras	Scoliostoma	Belemnites
Goniatltes	Naticella	Nerinaea
Loxonema	Platystoma	Opis
Holopella	Isoarca	Cardita
Murchisonia	Pleurophorus	Trigonia
Porcellia	Myophoria	Myoconchus
Megalodon	Monotis	Ostraea
Cyrtia	Koninckia	Plicatula
Euomphalus		Thecidium

Column 1) marks die letzte Erscheinung verschiedner genera, characteristisch für *Palaeozoic strata;* col. II) *genera* characteristisch für *Upper Trias,* als ihr *eigenthümlich,* od. *erhaltend ihr Maximum* v. *Entwicklung in dieser Area;* col. III) die *erste Erscheinung* v. *genera bestimmt more abundant in later ages* zu werden.

Unterhalb der Hallstatt u. St. Cassian beds andere genannt *Guttenstein u. Werfen beds,* mit *Ceratites Cassianus, Myacites Fassaensis, Naticella costata* etc

Sie bestehn aus:

' b) Guttenstein beds, schwarzer u. grauer Kalkstein, alternating mit red u. green
1 shale - 150 feet
a) Werfen beds; roth u. green shale u. Sandstein mit Gyps u. Steinsalz.

Zweifelhaft, ob sie nur *lower portion der St. Cassian beds* od. *equivalents der lower Trias.*

Ueber den St. Cassian beds kommen 2000 Fuss *weissen od. gräulichen Kalksteins* mit *calcareous marls, genannt Koessen beds,* od. *Upper St. Cassian.* Jede dieser Gruppen enthält fossils v. Charakter der es zweifelhaft macht, ob sie zu gruppiren as *Upper Triassic* or *Lower Liassic groups.* Die *Dachstein beds* sind ohne fossils *below,* aber ihr *oberer Theil* enthält beds ganz bestehend aus *Corallen* (Lithostrotion) u. andern, enthaltend *Hemicardium Wulferi, Megalodon triqueter* u. andre *large bivalves.* Die *Kossen beds* enthalten als *charakteristische fossils Avicula contorta* und *inaequivcdvis, Pecten valoniensis, Cardium Rhaeticum, Spirifera Münsteri,* mit vielen *Brachiopoden,* einige *eigen,* andre auch *in Lias.* Nach *Suess* entsprechen die *Koessen beds* dem upper bone bed von Schwaben. Danach classificirbar

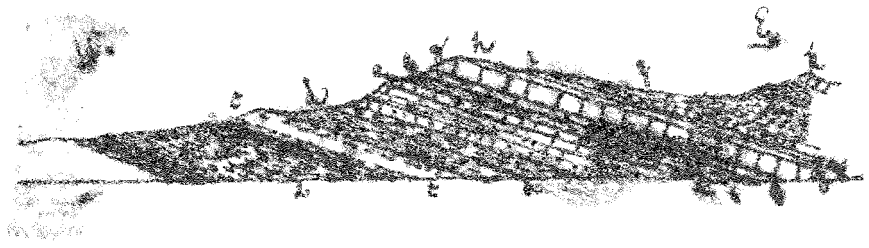
Keuper	*Koessen od. Upper St. Cassian beds*
	Dachstein beds.
	Hallstatt od. *St. Cassian beds.*
Bunter.	*Guttenstein beds*
	Werfen beds

Wie welt die beds continuous, od. welche gaps nicht repräsentirt darin bleibt zweifelhaft. Möglich, dass *Muschelkalk* zwischen zwei davon einzuschalten, u. dass sie alle nur einige wenige isolirte Fragmente der Serie abgelagert during a vast imperfectly represented interval. [611-621] |

13411*II)* *The Jurassic or Oolitic Period*

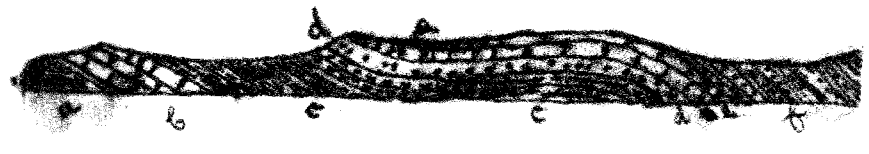
Oolitic, name given in *England* (British Islands) durch Dr. *W. Smith,* der sie zuerst untersuchte u. beschrieb, weil sie viele beds of Oolitic limestone enthielten; *Jurassic* benamst on Continent, weil sie bilden die Kette v. mountainous hills sweeping round der nordwestlichen Grenze der Schweiz, genannt *Jura.* Die *oberen beds* des *N. R. S.* passiren *unterhalb* einiger andren beds, called *Lias.* Die *rothen Mergel* v. *Cheshire* u. die im *Cent rum* v. *Staffordshire* sind capped durch *vereinzelte patches dieser beds.* Ebenso die *in Antrim.*

Folgt man der slightly sinuous line v. Mündung des *Tees* bis der des *Exe,* so, wo die rocks exposed, sichtbar dass die rothen Mergel des *N. R. S. dip gently to East od. South East* u. *in dieser Richtung bedeckt* von *beds v. dunklem Thon* oder *Shale,* bildend *Basis der Lias.* Folgende Section der Oolitic series in *Gloucestershire,* in Nachbarschaft von Cheltenham u. der Cotteswold Hills. Die *Dicken* dieser verschiednen groups ihre *Maximaldicken* in verschiednen Theilen der Section; einige variations innerhalb der Grenzen der Sektion selbst, die *über 30 miles long* u. noch grössere changes in anderen districts.



Diagrammatic section der Gloucestershire Oolites

k)	*Coral rag*	*50 feet*	d)	*Upper Lias, Sand and Shale*	*300* feet
J)	*Oxford Clay*	*500* "	C)	*Marlstone*	*200* "
i)	*Cornbrash*	15"	b)	*Lower Lias Shale*	*600* feet
h)	*Forest marble*	*40* "	a)	*Red Marls, Top of K R S (New Red Sandstone)*	
g)	*Great Oolite*	*200* "			
0	*Fuller's earth*	*50* »			
e)	*Inferior Oolite*	*236* "			



Diagrammatic Section of the Dorsetshire Oolites

f)	*Wealden Sands and Clay*	*1400 feet*
e)	*Fur beck beds*	*196*
d)	*Portland Stones und Sands*	*230*
c)	*Kimeridge Clay*	*550*
b)	*Koral rag*	*300*
a)	*Oxford Clay*	*600*

Dies Section *durch parts of Dorsetshire,* durch die *headlands of Portland u. Purbeck.*

Aus diesen und andern Sections folgende *Tafel of succession der Rock-groups;* können theils zusammengefasst, theils lokal welter eingetheilt werden; die Dicken sind maxima in verschiednen Localitäten.

Successionstafel der rocks der Jurassic or Oolitic Period

D) Portland or Upper Oolites	14) Purbeck beds	150 feet.		
	13) Portland beds	170"		920 feet.
	12) Kimeridge Clay	600"		
C) Oxford or Middle Oolites	H) Coralline Oolite (Coral Rag)	250"		850"
	10) Oxford Clay	600"		
B) *Bath* or Lower Oolites	9) Corribrash (Hauptrogenstein)	40"		
	8) Forest Marble	500"		
	7) Great Oolite	130"		1450"
	6) Fuller's Earth	400"		
	5) Inferior Oolite	230"		
	4) Sand	150"		
A) The Lias	3) Upper Lias	400"		
	2) Marlstone	200"		1200"
	1) Lower Lias	600"		

Es wäre nicht unnatural classification der Rockgroups zu nehmen *The Lias,* den *Oxford Clay,* u. den *Kimeridge Clay* als die *3 grossen clay deposits der Serie,* jede capped durch *variable u, minor group of sands u, limestones,* the *Lias* forming the *base der Lower Oolites, Oxford clay* die *base* der *Coralrags,* u. *Kimeridge Clay* base der Portland Oolites. Die *Purbeck beds* früher grupplrt mit den *Wealdert beds über ihnen* u. *Wealden group separated v. Cretaceous series,* was nicht ohne. |

13431 A) The Lias.

Diese Formation wesentlich *a great clay deposit,* mit zahlreichen *bands* v. *argillaceous limestone in der unteren* Portion, und einem *calcareo-argillaceous Sandstein near the middle,* mit einem *blue clay drüber,* u. ein *loose sandy deposit at the top,* welches sie verbindet mit der *Inferior Oolit group above.*

Aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. IV. Stratigraphical geology

d) Loose Sandy deposit
(Upper Lias Sands)
c) Blue clay
Also danach wesentlich: Clay b) Clay mit calcareo-argillaceous sandstone
a) Clay deposit mit bands of argillaceous limestone.

1) Lower Lias:

Hauptsächlich alternating bands v. bläulich grauem argillaceous u. earthy limestone, u. laminated clay or shale mit *numerous remains von reptiles, fish, molluscs* u. *corals.* Ist eingetheilt worden v. *Palaeontologists* in 5 Zonen, nach occurrence of *particular Ammonites,* associated mit certain assemblages of fossils die more or less distinctiv für jede der Zonen.

Im *Westen v. England,* wo *Lias* in some cases abgelagert auf den *upturned edges* des *Carboniferous Limestone* od. andrer Palaeozoic rocks, die lower *beds of limestone* verschiedne Gestalt als dort wo sie in regulärer order über den Triassic series auftreten; die *limestones* selbst in lithologischem character dort verschieden v. den same beds elsewhere, werden *härter* u. more *close grained;* die *clays u. shales* fast ganz abwesend, u. die beds sehr oft *conglomeratic;* dieser change besonders markirt in *Südwales,* zu sehn u. studiren an *Küste von Glamorganshire,* in den cliffs under Sutton u. Southerndown. *De la Bêche* nennt sie: *"Lias Conglomerate";* ähnliche beds auch stellenweis in der Nähe der *Mendip Hills* (Somerset), bei *Wells* u. *Shep ton Mallet.*

Die Kalksteine der *Lower Lias* extensiv *quarried* für *flags* u. *building-stone,* auch *gebrannt für Kalk.* Die *Lias* von *Lyme Regis* (Dorset) u. andern Plätzen liefert ein sehr *gesuchtes hydraulisches Cement.*

2) Marlstone:

well marked division, sandiger als Rest der formation, oft bound durch kalkhaltiges oder ferruginous *cement* into a *hard stone. In Gloucester-shire* ist er theilbar in das *hard "rockbed" oben* u. *Sand* (oft alaunerdig) unten. Enthält oft *bands of ironstone,* in letzten Jahren quarried in *Nord u. Süd* v. England. Diesem age gehören an die *immense deposits of iron ore* nun so extensiv exploitirt im *Distrikt v. Cleveland,* in *North Yorkshire.*

3) Upper Lias:

Grosse Dicke von blue clay, darüber some *brown u. yellow sands;* Wright (früher wurden sie classed mit Inferior Oolite) taufte sie: *"Upper Lias Sands";* diese capped by a *particular band,* benamst: *"Cephalopoda bed",* v. abundance dieser fossils darin. (Dr. Lycett u. andre, betrachten es als *intermediate in age* between Lias u. Inferior Oolite).

Der Upper Lias Clay, an einigen Plätzen 400 feet thick, verdünnt südwärts, so dass zu *Uley Bury* nur 70 Fuss dick, u. zu *Lansdown* by *Bath,* scheint ganz verschwunden.

Characteristic fossils:

Selbst *Upper Lias Sand* palaeontologisch unterschieden von *Upper Lias Clay im Gloucestershire district* (geschah durch Dr. Wright u. Mr. Lycett). Diese *subdivisions* haben mehr als bios locales Interesse; deuten distinctly auf *changes in the forms of life,* daher *auf sehr langen Zeitraum während* der Ablagerung dieser beds. *Grosser abundance of fossils* In der Lias. Einige davon:

Plants: [Equisetites Brodiei; *Otopteris ob tus a ;) Foraminifera; Actinozoa; Brachiopoda (Rhynchonella rimosa, Spirifera Walcottii; Terebratula numismalis.) Conchifera:* (Avicula cygnipes u. Av. decussata; Gryphäa incurva, Hippopodium ponderosum;) *Gasteropoda* (Pleurotomaria Anglica) *Cephalopoda* (Ammonites communis, *Belemnites* elongatus;) *Echinodermata:* (Extracrinus Briareus; Ophioderma Egertoni) *Crustacea;* T *Insecta* T (Coleoptera; Neuroptera) *Fish; Reptiles.* |

13441 B) Bath or Lower Oolites.

(Er rechnet hier *Sands* (4), *sieh Tab. 342,* noch zu *Lias* od. betrachtet es als Uebergang, u. beginnt daher mit Inferior Oolit als 4).)

4) Inferior Oolit:

die beds next über dem Cephalopoda bed, der Upper Lias Sands; is in the *Hills northeast von Cheltenham* so abtheilbar:

T *Inferior Oolit in Hills northeast v. Cheltenham*

- e) The Ragstone: 40 feet; a brown sandy limestone, manchmal hard u. firm, manchmal incoherent.
- d) Upper Freestone: 34 feet. T Fine grained, pale, oolitic, or shelly limestones, enthalten near top ein seven foot bed v. brown marl,
- c) Oolite Marl: 7 feet (eben beschrieben auf d, als bed near upper freestone),
- b) Lower freestone: 147 feet,
- a) The Pea-Grit: a pisolitic limestone, bestehend aus Anzahl von flat concretions gleich flattened peas.

In dieser Nachbarschaft (northeast *Cheltenham,* Gloucestershire) haben selbst diese *Unterteilungen ihre charakteristischen fossils;* aber je mehr man sich von Ihr entfernt, sie die out naturally u. disappear; *andre beds of coarse limestone,* bald *oolitic,* bald sandy, ersetzen sie.

In Oxfordshire: nach Prof. Phillips die *ganze Gruppe des Lower Oolit* verschwindet, weder seine beds discoverable noch deren characteristic fossils.

T In *North Northamptonshire* u. in *Lincolnshire:* erscheint die formation wieder unter form v. *weissem Kalkstein,* erreicht oft grosse T Dicke, liefert viele bekannte u. werthvolle *Bausteine,* wie die v. *Ancaster, Ketten, Barnack* etc

T *Der Collyweston slate: bildet Base* dieser *limestone series,* unter welcher *liegen dicke strata von Sand u, Brown Ironstone, wovon der* T *letztere nun extensively dug for smelting.*

In Süd Yorkshire: verschwindet das Ganze dieser beds unter den Overlapping » Upper Cretaceous rocks«, erscheint aber wieder, mit etwas verschiednen Characteren in *Nord Yorkshire.*

Characteristic fossils: Actinozoa (Anabacia hemispherica) *Brachiopoden:* (Rhynchonella spinosa) *Conchifera:* (Ostraea flabelloides; Pholadomya fidicula) *Gasteropoda* (Pleurotomaria ornata) *Cephalopoda* (Ammonites Humphresianus etc) *Echinodermata:* (Collyrites ringens; Echinus perlatus; Nucleolites Agassizii) *Fish* (Pholidophorus Flesheri, u. Strophodus subreticulatus)

JJ *Fuller's Earth:*

kommt über Inferior Oolit Im Gloucestershire district; 1st a series v. blue u. yellow shales, clays und marls. Die bes. Art clay, called »Fuller's earth«, kommt vor at the base des Great Oolite, in den downs immediatelly T *south of Bath,* wo largely extracted some years ago für den use der cloth manufacturers des district.

Gegen Mittleren Theil des Fuller's Earth clay, südlich von Bath, beds of cream coloured earthy limestone, denen der Name *Fuller's Earth Rock* gewöhnlich gegeben. Die limestones, die niemals oolitic, enthalten zahlreiche fossils, darunter sehr abundant *Ostraea acuminata.* Ausser dieser *little oyster,* die andern fossils dieser group mixture of *Inferior Oolite u. Great Oolite species. In Gloucestershire district Maximaldicke* der Fuller's Earth 150 feet, nimmt sehr rasch ab *nordwärts* u. *ostwärts* u. in diesen Richtungen verschwindet bald ganz. In *Dorsetshire:* schliesst die formation 400 feet of strata ein.

6) Great or Bath Oolit:

von very variable lithological character, wie die andern Oolitic groups (except the clays)

Bei Minehinhampton (Gloucestershire) (nach Mr. *Lycett)* ist made up of *weather stones, sandstones* u. *limestones;* die *weathter stones* (es sind *shelly calcareous* sandstones) stets at *base* der Group, aber übergehend *lateral* in Sandsteine, welche letztere gewöhnlich bedeckt von limestones, während die weatherstones niemals *any of the limestones über sich haben*

Great Oolite bei Cheltenham, abgetheilt von Hull in 2 Zonen:

a) the lower Zone: variable Serie v. sandy flags, [x] *"slates"* u. *blue limestones,* mit white oolitic freestones, *showing much oblique* lamination. *Average Dicke: 50 feet.*

b) the Upper Zone: well marked in Gloucestershire durch Auftreten von *white marls* at *its base,* u. *weissen dick bedded Kalkstein* at its *summit. Dicke: 150 feet.*

[x] Was die Zone a) *lower* angeht so die *flaggy limestones* u. manchmal die *dickbedded ones* split an verschiednen Plätzen in sehr dünne slabs, die erroneously *"slates"* genannt werden.

Der *Stonesfield Slate* (i.e. »slate« im eben gegebnen Sinn), celebrated ***T*** für seine *terrestrial reptiles* und *mammalian remains* gehört zu diesen beds (a) und könnte daher der Zone seinen Namen geben.

Characteristic Fossils des Great Oolite:
Plants: (Equisetum columnare, Pterophyllum comp turn, Taeniopteris latifolia u. vittata, Thuytes expansus). Actinozoa; Brachiopoda (Rhynchonella concinna, Terebratula digona); Conchifera [Lima cardiiformis, Trigonia Goldfussii); Cephalopoda (Ammonites gracilis, Belemnites fusiformis u. Waterhousei, Nautilus Baberi) ; *Gasteropoda {Nerinaea Voltzii; Purpuroidea Morrisii); Echinodermata: {Hemicidaris Minor) Fish:* (Strophodus magnus etc)
Reptiles: (Megalosaurus Bucklandi) TT *Mammalia:* (Amphitherium Prevostii; Phascolotherium Bucklandi; und: Stereognathus Ooliticus). |

13451 *7) The Cornbrash u. Forest Marble Group:*

sehr variously composed set v. Clays, Sands, u. Limestones, mit local subdivisions als *Bradford Clay, Forest Marble* u. den *Cornbrash.*

Bradford Clay: blue unctuous clay kommt vor in Bradford (Wiltshire), extends a few miles around it; nie mehr als 40 or 50 Fuss dick; local voll v. *Apiocrinites Parkinsoni* (rotundus) *{Echinodermata).*

Forest Marble: (so genannt v. Wychwood Forest in Oxfordshire, wo 30 feet dick), coarse fissile Oolite, mit sehr obliquer lamination, hard shelly limestones, blue marls u. shales, yellow siliceous sand, mit grossen spheroidal blocks of limestone, u. fine oolitic freestone. Selten mehr als *40 feet* dick im *Gloucestershire district,* aber in *Dorsetshire 450feet.*

The Cornbrash: general a rubbly (Roll-Bruch-steinig), etwas Eisenhaltiger Kalkstein, in dünnen beds. In den *Midland districts* v. England *nie mehr als 15 feet* dick, aber in *Dorsetshire* 40 od. 50; ist remarkably *fossiliferous, Avicula echinata* (zu den *Conchifera)* u. *Nucleolites clunicularis* (zu *Echinodermata)* sehr abundant u. charakteristisch.

Characteristic fossils of Cornbrash u. Forest Marble Group:
Brachiopoden {Terebratula intermedia u. *obovata)*
Conchifera: {Avicula echinata, Gresslya Peregrina, Myacites decurtata, Pholadomya Iyrata))
Echinodermata {Acrosalenia hemicidaroides, Apiocrinus Parkinsoni, Nucleolites clunicularis;) *Gasteropoda* (Chemnitzia vittata)
Annelida (Serpula tetragona); *Cephalopoda {Ammonites discus); Fish:* (Asteracanthus acutus; Cardiodon rugulosus)

The Lower Oolites of Yorkshire:

Die beds zwischen der Lias u. dem Oxford Clay behalten die oben erwähnte Struktur *von Somersetshire into Lincolnshire,* bildend a continuous ridge, mit an unbroken escarpment, bis wir erreichen das *estuary des Humber.* Etwas Nordwärts von letztrem Fluss ist die *ganze Oolitic Series,* mit Ausnahme v. *Lias, overlapped* u. concealed durch die *Bette der Kreide Series,* von underneath*unterhalb welcher* sie jedoch graduell wieder erscheinen *mehr nördlich,* u. die *Lower Oolites* erheben sich von unterhalb des Oxford Clay into some wild Hills called the *Yorkshire Moorlands* endend in precipitous cliffs entlang der Küste about *Whitby* u. *Scarborough.* Dort erhalten wir (in *diesem District)* die Section condensed v. Prof. Phillips' description:

5) Shelly Cornbrash: limestone of Gristhorp u. Scarborough. 10 Fuss dick. Der little insignificant looking Streifen (band) v. *Cornbrash* persistent durch ganz England, obgleich untergehend bedeutend *lithologisçhe* u. *palaeontolqgische* modifications, während so grosse changes Platzgreifen in den wichtigeren *beds above* u. *below the Cornbrash.*

4) Sandstones, shales, ironstones u. coals of Gristhorp, Scarborough u. Scalby, enclosing some calcareous shelly bands.

3) Shelly Oolite u. clays of Cloughton u. West Nab ("Grey Limestone of Scarborough"); dieser grey limestone jezt mit den beds below aus palaeontologischen Gründen zu »Inferior Oolit« (4) gewöhnlich referred.

2) Sandstones, Shales, ironstones u. workable coal of the Peak, Stainton Dale, u. Haiburn Wyke.

1) Irony sandstone u. subcalcareous beds, with bands of shells u. plants ("Dogger"); der Upper part des *"Dogger"* gehört zur selben formation wie *"Grey Limestone"* mit den beds below, sein *lower part* zum *Stone* genannt *"Upper Lias Sand".*

Die *characteristic fossils der Lower Oolites v. Yorkshire* hauptsächlich *plants,* viele wovon *ferns;* davon zu merken die *following genera: Cyclopteris; Equisetites; **Otopteris; ** P achy p ter is; **Palaeozamia; Pecopteris; **Phlebopteris; *Pterophyllum; **Sagenopteris (Glossopteris); Sphenopteris; **Taeniopteris; *Thuytes; **Zamites.*

Die mit einem * sind *nur Mesozioc u. die mit ** exclusively Oolitic genera;* die andern, ohne asterisk, haben *different species in diesen beds* u. in der *Carboniferous formation.* Einige der *Equisetites* are found erect; man hat hier *eine unvollkommne Coalformation der Oolitic Period,* deren Coals von denen der *Carboniferous Period* nur verschieden T *in Quantität* u. *economic value.* |

|346| C) The Oxford or Middle Oolites.

8) The Oxford Clay:

so genannt as lying unter der plain, worauf Oxford steht, erstreckt sich aber durch England von Weymouth (Dorsetshire) *bis Filey Bay [Yorkshire, Ostküste,* etwas unterhalb *Scarborough,* rather Mitte zwischen Scarborough u. Flamborough) *Generally a dark blue clay, manchmal dunkelgrau, annähernd an schwarz u. gelegentlich, wie zu Weymouth, enthaltend numerous Sep tar ian nodules.* In seinem *lower Theil* gelegentlich *einige beds von tough calcareous sandstone,* mit *brown sands,* genannt *Kelaways Rock,* (v. einem Platz in *Wiltshire).* Dieser *Kelaways Rock* scheint zu fehlen in *Midland Counties* as a distinct rock, obgleich seine *eigentümlichen fossils* vorkommen in *lower part* des Oxford clay; erscheint wieder *in Yorkshire,* mit selben Characters u. Fossils wie im Süden. *Maximum Dicke des Kelaways Rock* 80 feet, das des *Total Oxford clay* (inclusive Kelaways Rock) an some places *600feet.*

Characteristic fossils des Oxford Clay:

Seine fossils zahlreich, oft sehr schön; die shells oft conservirend ihre irredescence v. having been *packed in close clay,* or *converted,* wie die *in Lias,* in brillante *iron pyrites:*

Annelida (Serpula vertebralis); *Crustacea; Conchifera (Anatina undulata; Gryphaea dilatata,* Ostraea undosa etc)

Gasteropoda (Alaria composita); Cephalopoda [Ammonites Jason, Ammonites excavatus etc. *Belemnites hastatus* etc)

Fish: (Leptolepis macrophthalmus; Lepidotus macrocheirus; Aspidorhynchus euodus.)

9) The Coralline Oolite:

so genannt v. abundance of corals in it in seinen lower beds in einigen Theilen von Oxfordshire u. Wiltshire. Sehr irregular, mit grossen variations in Dicke u. Charakter, wie alle andern calcareous u. arenaceous Groups des Oolit. Close resemblance in *Yorkshire* u. *Wiltshire types,* während im *intermediate district* die ganze Gruppe zu verschwinden scheint:

c) *Upper Calcareous Grit:* Maximaldicke: 60 feet; nur dunkel angedeutet im Süden; im Norden = unterster Group (a) nur mehr eisenhaltig u. less cherty, passirt up durch intercallation in den Kimeridge Clay drüber,

b) *Coral rag:* 60 feet; a variable group irregulärer Massen von Nodules aus Corals compacted together, oft erdig, u. *connected durch blue clay, übergehend in blue crystalline limestone, alternations of hard shelly oolite* u. *soft perishable limestone,* u. in *Wiltshire* a rubbly nodular Oolit, manchmal pisolitic.

Der *Coral rag* examinirbar in *Dorsetshire u. Wiltshire;* in *Shot over Hill* in *Oxfordshire,* u. an der *Küste von Yorkshire,* about Scarborough IL Filey,

a) *Lower Calcareous Grit:* in Yorkshire a series of grey marly sandstone, 70 feet dick, passing up in cherty limestone, covered by *sands* voller grosser calcareous concretions, capped by *strong calcareous sandstones.*

Characteristic Fossils des Coralline Oolite:
Plants: (Carpolithes Bucklandi und ditto conicus); *Crustacea; Actinozoa* (Thecosmilia (Caryophyllia) annularis); *Echinodermata:* (Acrosalenia decorata, mit spine) *Conchifera: (Goniomya literata;* Ostraea Gregaria; Trigonia clavellata u. costata) *Gasteropoda:* (Cerithium muricatum) *Cephalopoda:* (Ammonites perarmatus und vertebralis) (Belemnites abbreviates). *Fish:* (Gyrodus Cuvieri; Hybodus obtusus)

D) Upper or Portland Oolites.

10) Kimeridge Clay:

so genannt v. village Kimeridge, an Küste v. Dorsetshire, etwas west von St. Alban's Head. It verfolgbar durch *Wiltshire* u. *Buckinghamshire,* wo seine *Maximaldicke* 500 or 600 feet; scheint zu verschwinden in *Bedfordshire, Huntingdon* u *Cambridgeshire,* wahrscheinlich wegen overlap des *"Lower* Greensand"; wieder sichtbar in *Lincolnshire* u. largely im *Thal des Pickering,* in *Yorkshire.*

Ist an einigen Plätzen ein *dunkelgrauer shaly clay,* in andern *bräunlich* od. *gelblich,* enthält *bands von sand* od. *calcareous grit* od. *ferruginous Oolit,* u. *layers of Sept aria.* In einigen Plätzen, bes. im *Distrikt der Insel Purbeck* wirds sehr *carbonaceous* u. die *"bituminous shale"* geht manch-

mal über in *layers einer Art brauner shaly imperfect coal* Bänke einer *besondern Austernart* (Ostraea deltoidea) abundant an vielen places stets erscheinend in broad continuous floors parallel den planes of stratification, the *valves usually together, with young ones occasionally adhering to them,* u. *ganz embedded in clay,* ohne Nodules or Stones irgend einer Art, u. *ohne any organic remains in the layers.*

Characteristic Fossils des Kimeridge Clay:
Brachiopoda: (Rhynchonella inconstans) *Conchifera:* (Astarte Hartwelliensis; Exogyra (Gryphaea) virgula; *Thracia depressa;* Ostrea deltoidea, Cardium striatulum etc) ||347| *Gasteropoda:* (Chemnitzia gigantea; *Patella latissima; Pleurotomaria reticulata] Cephalopoda:* (Ammonites biplex etc) *Fish:* (Asteracanthus ornatissimus; Hybodus acutus; Sphaerodus gigas) *Reptiles (des genus Pliosaurus) :* (Ichthyosaurus trigonus; Plesiosaurus affmis; Steneosaurus rostro-minor; Teleosaurus asthenodeirus).

11) The Portland beds;

so genannt v. promontory (I. e. Isle of Portland) an Dorsetküste; variable Composition wie die most other stony groups der Oolitic series.

b) *Portland Stone:* white oolite u. beds genannt "stonebrash" u. "roch" etc, interstratified mit clays, enthaltend layers of chert, about 60 u. 90 feet.

a) *Portland Sands:* braune od. gelbe Sands u. Sandsteine, manchmal voll v. grünen grains; about 80 feet.

Die beds, bes. die *lower sands,* at intervals manchmal capping the Oolitic hills as *far North* as *Oxfordshire* and *Bucks,* wo sie about den summit des *Shotover Hill* auftreten u. in *Nachbarschaft von Aylesbury;* bestehn dort aus *Sands mit marine fossils, worüber "iron sands"* mit Frischwasser forms. *Weiter nördlich verschwinden sie gänzlich,* denn zu *Ely* ruht der *Lower Greensand der Cretaceous Series direct auf dem Kimeridge Clay.*

Die *Portland beds* sehr entwickelt in *isle of Purbeck,* auch in VaIe des *Wardour* (in Wiltshire), T wo sie quarried für *building Stone* zu *Chilmack* und in *Nachbarschaft v. Tisbury.*

Characteristic Fossils der Portland beds:
Actinozoa (Isastraea oblonga) Conchifera: (Pe et en lamellosus. Cardium dissimile (internal cast); *Lucina Portlandica; Trigonia gibbosa* u. *Trigonia incurva* (internal cast) Ostraea Expansa) *Gasteropoda: (Cerithium Port-*

landicum; Natlca elegans etc) Cephalopoda (Ammonites Giganteus) *Echinodermata: (Hemicidaris Davidsoni) Fish: {Caturns angustus; Hybodus strictus; Ischyodus Townshendi) Reptiles: (Cetiosaurus longus)*

12) Die Purbeck Beds:

so genannt, weil wohl entwickelt u. clearly exhibited in District vom Poole estuary in Dorsetshire, known als *isle of Purbeck. Unterscheiden* sich v. *den ganzen Oolitic Series drunter,* weil meist von *Frischwasserursprung;* desswegen näher alliirt den *Wealden beds über ihnen als den Oolites unterhalb,* aber contain *einige marine u. andre species of fossils,* die sie *mit den Oolites* verketten.

Die *Shelly limestones* der Purbeck beds repose *über top des Portland Stone;* nicht weit darüber occur *1 od. 2 "dirty beds",* so genannt durch die quarrymen, sind in fact *old vegetable soils,* including *roots u, stems v. fossil plants,* remains of an old forest; hier exist *actual land-surfaces,* die, nachdem sie gebildet worden *über den marine beds* wahrscheinlich in Folge der *graduellen Erhebung der letztern über das Meer,* später *buried under fresh water deposits;* die letztern gebildet entweder *in a lake* od. im *Bett eines large ruhigen river.*

Die *Purbeck beds* keine *Dicke über 150* od. *200feet. Br is tow* theilte sie in *Lower, Middle u. Upper,* ohne marked lithological distinctions, aber *jede Division hat a peculiar assemblage of fossils.*

Mr. Brist ow's Section of Dur Is tone Hill:

		20) Upper Cypris Clay and Shales	45 feet	*Feet*
		19) Unio beds mit the Crocodile bed	5 "	69
Upper	1	18) Upper broken Shell limestone	19 ll	
		17) Chief "beef beds. (Die quarriers in Portland nennen "beef die beds of fibrous carbonate of lime)	*28* feet	
		16) Corbula beds	33 feet	
		15) Scallop beds (white roach)	4 feet	
	Marine	14) Leaning beds	6 »	
Middle	{ *Beds*	13) Royal limestone	5	
		12) Freestone vein	21 "	
		11) Downs vein	12 "	
		10) Cinder Bed (mass of small Ostraea distorta)		
		9) Cherty fresh water beds		
		8) Marly fresh water beds	5	
		7) Marly fresh water beds	7	
		6) Soft cockle beds	60	
		5) Hard cockle beds	9	
Lower	i	4) Cypress freestone	34	
		3) Broken bands	14	
		2) Soft Cap	6	
		1) Hard Cap, with dirt parting at bottom	10	
				339 feet

In a little *band about 20 feet below the cinder bed (Middle, 10)* wo erst Mr. Brodie, später Mr. Beckles machte *very remarkable discoveries of several Mammalians.* |

13481 T Die *Purbeck Marbles,* früher much used in der internal decoration of churches und other building, wurde erhalten from *bands of limestone,* fast ganz bestehend aus *compacted fresh water snail shells* (PaIudina carinifera) interstratified mit den *Upper Cypris Clays and Shales (K 20).* "

Characteristic fossils der Purbeck beds:

Plants: (Cycadeoidea microphylla und megaphylla; Dammarites Fittoni). Echinodermata: (Hemicidaris Purbeckensis) Crustacea: (Archaeoniscus Edwardsii; Cyprldea tuberculata; C. fasiculata, C. Purbeckensis) Conchifera: (Cyrena elongata; Ostraea dlstorta) Gasteropoda: (Melanopsis harpaeformis; Physa Bristovii; *Paludina carinifera)* T Insects: (Aeshna T perampla; Bupreston sty gnus; Carabus elongatus.) Fish: (Aspidorhynchus Fisheri; Lepidotus Mantelli; Microdon radiatus; Ophiopsis breviceps; Pholidophorus ornatus). Reptiles: (Goniopholis crassidens (tooth) (Crocodilian); Pleurosternon ovatum (Chelonian); Macellodus Brodiei (Lacertilian) und Nothetes destructor). Mammalia: (Spalacotherium Brodiei; Plagiaulax Becklesii).

Ferner zu erwähnen unter den verschiednen Gruppen gemeinschaftlicher characteristic fossils:

Species common to A (Lias) u. B (Bath Oolites): Brachiopoda: Thecidium trianguläre erscheint von Upper Lias bis Cornbrash.

Species common to A u. C (Coralline Oolite) Conchifera: Modiola cuneata.

Species common to B (Bath Oolites) u. C (Coralline Oolites): Actinozoa (Thamnastraea concinna) Crustacea (Glyphaea rostrata) Echinodermata: (Echinus perlatus; Hemicidaris intermedia; Nucleolites orbicularis und scutatus und sinuatus; Pygaster semisulcatus, *Pyguruspentagonalis). Polyzoa* (Heteropora ramosa) Brachiopoda: (Rynchonella varians; Terebratula impressa u. ornithocephala) Conchifera: Anatina undata; Gervillia siliqua; Isodonta triangularis; Lima duplicata; Pecten annulatus u. demissus. Pinna lanceolata u. mitis; Area aemula; Cucullaea elongata u. oblonga; Goniomya literata u. scripta; Isocardia tenera; Lithodomus inclusus; Lucina crassa; Myacites calceiformis; Quenstedtia laevigata. Gasteropoda: Alaria trifida, Bulla elongata; Pleurotomaria granulata; Purpurina nodulata; *Cephalopoda: Ammonites macrocephalus.*

Species common to B, C u. D (Portland Oolites): Conchifera: Trigonia costata.

Species common to B u. D: *Conchifera:* Cardium striatulum; Pecten arcuatus, Pholadomya ovalis.

Species common to C u. D: Brachiopoda: Lingula ovalis. Conchifera: Astarte ovata; Exogyra nana; Gervillia aviculoides; Lima rustica; Ostraea solitaria; Trigonia clavellata.

Scotland:

Patches von Lias u. Oxford clay, in einigen wovon estuary beds, in den Inseln von *Mull, Skye, Eigg, Raasay, Canna* etc, wie in Theilen des mainland der schottischen Westküste. Bei *Brora,* Ostküste von *Sutherlandshire,* rocks ähnlich den *Lower Oolites* v. *Yorkshire,* mit ähnlichen *beds of impure coal*

Ireland:

Einzigen beds gehörig zur Oolitic Series einige *black Liassic Shales* sichtbar in einigen Theilen von Antrim; kommen vor grade *auf top der rothen Mergel der Trias,* wahrscheinlich die *basal beds der Lias;* nirgends *über 40 feet in Dicke,* enthalten oft abundance characteristischer Lias fossils.

Foreign Localities.

Die *Oolitic Series* bildet die *Jurassic mountains;* sie mindestens 5 x Höhe der *Cotteswold Hills* (bei *Cheltenham, Gloucestershire)* u. betragen *mehr als 5* x *die Area* des Oolitic range in England, dennoch die *Dicke der beds* nach *Mar cou s* Messungen bedeutend geringer als in England; im Jura sind sie wonderfully bent u. contorted in folds of every degree of magnitude, so dass beds, die an einigen Stellen nicht viel über 1000 feet Dicke dennoch die *Hauptmasse* einer large u. complicated mountain chain bilden.

Diagram Section of anticlinal u. synclinal folds of Upper, Middle u. Lower Jurassic Rocks, forming hills u. valleys in Jura

Obgleich hier die *anticlinal ridges* bilden *Hügel* u. die *synclinal ridges Thäler,* doch hier, wie in mehr complicated structures, Denudation hat die allgemeine Oberfläche so sehr afficirt, dass die *höchsten beds in den Thälern* u. die niedrigsten auf den *Hügelspitzen* (top) gefunden. Die *Jura chain* gebildet *nur* aus *Jurassic* u. *Neocomian beds* u. überschreitet nichts desto weniger in *Höhe u. Wichtigkeit* die *Palaeozoic mountains* von *Frankreich, England* oder *Deutschland.* |

13491 *Folgende Classification von Jules Mai cou: » Lettres sur les Roches du Jura«:*

			feet
	XI) Groupe de Salins	26) Calcaire de Salins	106
		25) Marnes de Salins	11
Upper Oolite 493 ft	X) Groupe de Porrentruy	24) Calcaire de Banné	132
		23) Marnes de Banné	14
	IX) *Groupe de Besançon*	22) Calcaire de Besançon	98
		21) Marnes de Besançon	16
	[VIII) Groupe Corallien	20) Oolite corallienne	24
		19) Coral rag de la Chapelle	82
Oxford-ian, 161ft	J VII) *Oxfordien supérieur*	18) Couches d'Argovie	98
	VI) Oxfordien inférieur	17) Marnes Oxfordiennes	48
		16) Fer de Clucy	16
	V) *Groupe du Département de Doubs*	15) Calcaires de Palente	20
		14) Calcaires de la Citadelle (Besançon)	65
		13) Calcaires de la porte de Tarragnoz	33
Lower Oolit 253ft	*i*	12) Marnes de Plasne	10
	IV) *Groupe du département du Jura*	11) Roches de corraux du fort St. André	33
		10) Calcaires de la Roche pourrie	59
		[9) Fer de la Roche pourrie	33
		8) Marnes dAresche	26
	III) *Lias supérieur*	7) Marnes de Pinperdu	48
Lias 198 ft		6) Schistes de Boll	7
	II) *Lias moyen*	5) Marnes de Cernans	20
		4) Marnes Souabiennes	43
		3) Marnes de Balingen	38
	I) Lias Inférieur	2) Calcaires de Blégny	15
		1) Couches de Schambelen	5
			1100

Vermittelst lists of characteristic fossils in most dieser 26 Subdivisions identificirt *Marcou:* Seine *Lias* mit der *englischen* generally; *Oxfordien inférieur* mit *Oxford clay,* hält *Couches d'Argovie* unrepresented in England, es sei denn durch *Phillips' gradations* zwischen den *calcareous grits des Coral Rag* u. dem *Oxford Clay in Yorkshire;* er correlates seine *Marne de Banné* mit dem *Kimeridge Clay* u. seine *Groupe de Salins* hält er für *purely marine equivalent* der theils marine, theils *freshwater Purbeck beds.*

France and Germany
(Oscar Fraas "Comparison of the German, French, and English Jura formations")

Andre Autoren haben andre Namen für verschiedne Theile der Continental Jura Series; Folgendes *vgl mit d'Orbigny.*

D. 12)	Purbeck Beds:	nicht identifient durch d'Orbigny. Marne de Villars (Serpulit)
D. 11)	Portland Beds.	Terrain Portlandien. Calcaires à tortues de Soleure. Upper white Jura.
D. 10)	Kimeridge Clay.	Terrain Kimeridgien, argiles noirs de Honfleur, calcaire à astartes. Theil des Terrain Portlandien der Geologen des Swiss Jura, die den Lower Part Terrain Séquanien nennen; Theil v. Upper White Jura.
C 9)	Coral Rag.	Terrain corallien, schistes de Nattheim, Calcaire à Nérinées, Middle White Jura, (lithographie flags of Solenhofen (an Altmühl, Schwaben)).
C 8)	Oxford Clay.	Terrain Oxfordien, terrain à chaules. Ornaton Thon, Impressa Kalk, Spongiten Lager. Part of Brown Jura u. Lower White Jura.
C. 8a)	Kelaways Rock.	Terrain Callovien, Oxfordien inférieur. Theil von brown Jura.
B. 5)	Fuller's Earth.	6) Great Oolite u. 7) Cornbrash: Terrain Bathonien, calcaire de Caen et Ranville. Parkinsoni Bank. Part of Brown Jura.
B. 4)	Inferior Oolite.	Terrain Bajocien, calcaire Laedonien, calcaire à polypiers, marnes Vésuliennes. Eisen-Rogenstein, Discoidienmergel. Middle brown Jura.
f A. 3)	Upper Lias:	Terrain Toarcien. Posidonomyen-schiefer, Jurensis Mergel, Opalinus Thon. Upper black u. lower brown Jura.
A. 2)	Marlstone:	Terrain Liasien. Amaltheenthon, Numismalen Mergel. Middle Black Jura.
A. 1)	Lower Lias:	Terrain Sinémurien, grès du Luxembourg, calcaire de Valognes, grès de Linksfield. Gryphitenkalk. Lower black Jura.

Reist man *durch Frankreich u. its borders* Innerhalb der Limits der *Geological Map of France* durch E. de Beaumont u. Dufrénoy, so struck mit der general resemblance der Oolitic u. Triassic formations mit den britischen. *Obgleich lithologis cher Aehnlichkeit nicht zu trauen,* sicher dass *wunderbare allgemeine Identität des mineral character* ||350| *in den Mesozoic rocks von Westeuropa.* Ueberschreitet man Jura Chain u. nähert sich *den Alpen,* so *Lias* u. andre *Jurassic rocks* völlig metamorphosirt in *clay slates, mica schists* u. *Gneiss,* mit *crystalline limestone (Alpenkalk)* gleich den s. g. primären limestones der British old metamorphic districts. *Hauptmasse der Schweizer* Alpen besteht wahrscheinlich aus diesen *metamorphischen Oolitic Rocks* u. fraglich ob irgend *ein Theil der Westliehen Alpen* mehr als sehr wenige *rocks* enthält *älter als Oolitic Period,* obgleich sie früher of »primary« od. "primitive" Origin gehalten.

America.

Lyell beschreibt einige rocks v. *North America,* ähnlich den Yorkshire u. *Sutherland Oolites;* bestehn aus *Sand u. clays, mit beds of coal, enthalten zahlreiche fossil plants.*

Richmond Coalfield (Virginia), enthaltend *viele seams of good coal,* 1 davon 30-40 feet dick, zuerst von Prof. *W. B. Rogers* der *Oolitic Period* zugeschrieben; *Mar cou s: » Geology of North America«* erklärt, dass sie wahrscheinlicher of *Triassic (Keuper) age.*

New Mexico u. to the West of the Rocky Mountains beschreibt selber Marcou *»marine Oolitic beds«,* are now believed to be *»cretaceous«.*

Large Parts of Peru u. Bolivia; Westseite der Andes, beschreibt D. Forbes, rocks gehörig zu *Oolitic Period;* bestehn aus *clays, shales,* u. *limestones,* mit *viel characteristic Oolitic fossils,* aber *interstratified* mit grossen beds von *Porphyr, Porphyr-tuffs* u. *Conglomerates.*

India:

In Cutch beds mit Ammonites u. andren fossils gleich denen der Lias u. Lower Oolites u. associated mit other *beds containing coal u. plants of Oolitic genera* beschrieben v. *Grant.*

Nach *D'Archiac (»History of the Progress of Geology«)* diese u. andre beds des *Nordens v. India* of *marine origin,* gehörig zu *Oolitic Period,* u. a vast *central fresh-water formation v. Middle u. Süd India* ditto. Er quotes *Carter's "Summary of the Geology of India",* wonach die *Oolitic series of India:*

4) Diamond Conglomerate: enthält pebbles of Sandstone u. Quarz u. gelegentlich Diamanten; capping hie u. da 3)

3) Panna Sandstone: Maximaldicke v. 2000 feet, (3) wie 4) ohne fossils.
2) Kattra (od. Kuttrah) Shales, mit limestones u. coals. Nach Carter gehören dazu Burdwan west von Hooghly. Enthalten *plants* of genera *Glossopteris, Taeniopteris, Vertehraria, Zamia* etc mit denen von andren genera wie *Calamités, Pe cop ter is, Poaches, Sphenophyllum,* die both Carboniferous u. Oolitic genera.
1) Tara Sandstone: has been called Old u. New Red Sandstone, 1000 feet dick, ohne fossils, seems to pass into 2)

Australia:

On Western Coast recently von Gregory entdeckt fossils wie *Trigonia u. Ammonite,* scheinen mehr zu Oolitic als andrer Series gehörig. Manche glauben in *Oolitic age* der *coalbeds* von *New South Wales, Victoria* u. *Tasmania,* weil *Pflanzen* dort, die supposed to be necessarily of Oolitic age; aber dangerous auf T *Gleichzeitigkeit* v. *beds* zu schliessen aus *fossil plants,* namentlich *fossil ferns.* "Die faintest traces", sagt *Hooker* in *»Himalayan Journals«* "assumed to be of vegetable origin are habitually made into genera u. species durch naturalists ignorant of the structure, affinities, u. distribution of living plants."

Arctic Regions:

Von Point Wilkie in Prince Patrick Island hat Captain Sir Leopold M'Clintock *Ammonites* mitgebracht (von 76°20' north); einer davon getauft *Ammonites MClintocki* u. verglichen mit *Ammonites Concavus* der Lower Oolites von France durch Prof. Haughton. Clintock etc fanden auch portions des *Ichthyosaurus* in those regions. [622-649] |

13511 *III) Cretaceous Period.*

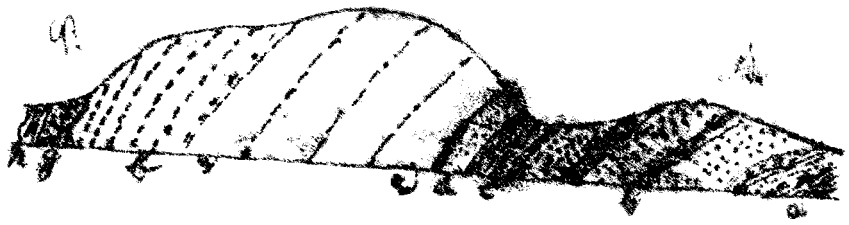
(Von Creta, latin für Chalk)

Das *letzte Deposite der Oolitic Period* of *Freshwater origin;* so sind, nach *Lyells* grouping die *first deposits der Kreideperiode; Prof. Phillips* nimmt alle diese freshwater deposits zusammen u. schliesst sie ein in *Oolitic Series;* vielleicht zu interpolate als *Zwischenglied zwischen Oolitic u. Kreide* die *Purbeck, Wealden* u. *Lower Greensand deposits* (nach *Jukes but not yet done)*

B) Upper Cretaceous		8) Maastricht u. Faxoe beds Pisolitic chalk		100	feet
		7) White chalk with Flints		1000	(or more)
		6) White chalk without Flints		600	
		5) Chalk Marl		100	
		4) Upper Greensand	up to	150	
		3) Gault		200	
		2) Lower Greensand		850	
A) Lower Cretaceous	1) Wealden beds	b) Weald Clay		600	1500
		a) Hastings Beds		900	

Die groups 5) *(Chalk Marl),* 6) *(White Chalk without flints)* u. 7) *(White Chalk with flints),* petrologisch u. palaeontologisch die wichtigsten u. persistent members der Series in Britain. Erstrecken sich in ungebrochner Reihe *von high swelling downs durch England,* von *Dorchester zu Küste von Norfolk,* wo broken durch *broad estuary des Wash,* erscheinen wieder in *Lincolnshire,* stretching von *Wash zum Humber,* u. wiederum in *Yorkshire,* wo sie sich erheben in Hills, benamst *Yorkshire Wolds* u. enden in den *White Cliffs von Flamborough Head.* In *Wiltshire u. Hampshire* dieser ridge expanded in das *wide undulating upland,* die *Salisbury Plain,* wovon die Kreide sich *gegen Osten* ausdehnt bis sich trennend in *2 distinct east u. West Ridges,* einer genannt die *South Downs* running *Nord v. Brighton* u. endend in *Beachy Head;* der andre called *North Downs,* läuft by *Guildford* u. *Rochester* nach *Dover* u. die *North u. South Forelands.* Ein anderer Ridge, diesen parallel, geht v. *Dorchester nach Purbeck Hill* u. durchsetzt *Isle of Wight* von den *Needles bis Culver Cliffs.* Large outlying patches v. Chalk zum *West von Dorchester,* der westlichste bei *Sidmouth* (in *Devonshire).*

Nur im *Süden Englands* group N. 1) *(Wealden beds)* gefunden, besonders in der county beschrieben eben *zwischen den North u. South Downs,* od. *southward* zu dem ridge running through *Purbeck u. Isle of Wight.*



Section (through part of the West Coast of the Isle of Wight) (through Shalcombe Down) wo die Cretaceous Series u. some of the beds above them are seen in the space of about a mile

h) *London Clay.* 1 *Tertiary Rocks.*
g) *Plastic Clay.* J
f) *Chalk with flints* 1200 feet ?
(sind hier viel zu dünn gegeben)
e) *Chalk without flints u. ohne chalk marl* 300 ?
(viel zu dick gegeben)
d) *Upper Greensand* 100
c) *Gault* 120
b) *Lower Greensand* *800*
a) *Wealden beds* exposed zu Tiefe von *400*

Aehnliche Section given von Bristow in a line laufend durch *die Purbeck Beds,* dort *Totaldicke des Chalk* 1400 feet, der *Wealden beds* auch 1400 feet, die *Purbeck beds* below show 196 feet.

A) Lower Cretaceous Rocks:
(2) Lower Greensands u. **(1)** Wealden.

1) The Wealden Beds:

so genannt, weil jezt bildend einen District known as *the Weald v. Kent, Surrey* und *Sussex,* bestehn aus grosser Serie v. *Sandsteinen, Shales, Clays* u. *Sands,* mit *wenigen Betten Kalkstein* u. *ironstone* gelegentlich; voll v. *large fragments von drift wood* u. *remains* von *Freshwasser Shells* u. *einigen* ||352| *Frischwasser* u. *einigen landanimals (reptiles).* In allge-

meinem Aussehn die *Wealden Rocks* oft ähnlich einigen *Coal Measures* der *true Carboniferous Period;* diese beds deuten auf *Delta gebildet an Mündung eines grossen Flusses,* welcher down brachte das sweeping eines grossen trocknen Landstrichs zur *area zwischen Purbeck u. Boulogne.*

Die *Wealden rocks* meist gethellt in b) *Weald Clay,* 600 feet u. a) *Hastings Sand,* 1000 feet; aber keine genaue Demarcationslinie; die *lower beds* mehr *sandig,* die *oberen* mehr *alaunerdig;* aber *grosse beds of clay* kommen vor *interstratificirt mit den Hastings Sands* u. andrerseits *beds of sand mit dem Weald Clay;* diese *beds* wechseln probably Ihren Character *sowohl lateral* als *vertical,* Indem *grosse Sandbänke* u. *grosse mud deposits* Seite bei Seite formed. Die *Sandsteine* manchmal *impregnirt* mit *Kalkcarbonat,* so dass sie Übergehn in *calcareous grits,* u. *small beds of Limestone* (bildend Petworth od. *Sussex marble), bestehend mainly aus Frisch Wasser Schnecken Shells (Paludina)* occur hier u. da *im Clay.* Local names f. verschiedne Theile der Wealden series, wie *Ashburnham Beds, Worth Sands, Til gate beds, Horsham beds* etc

Die Wealden Formation round Tunbridge Wells; beschreibend durch late Mr. Drew of the Geological Survey

5) Weald Clay: mit einigen local beds of stone, 10 feet dick *bei Horsham,* daher genannt Horsham Stones, liegend about 120 feet über base of clay	600 feet.
4) Tunbridge Wells Sand: mit Thonbed called *Grinstead* clay, manchmal 50 feet dick, comes in gegen West zwischen Upper Sand drüber u. Rocksand drunter	150-200
3) Wadhurst Clay: mit 1 od. 2 little beds of sand, a shelly limestone, formed of *Cyrena,* u. a band of *clay ironstone* T once sehr used für ironore	100-160
2) Ashdown Sand: gleich Tunbridge Wells Sand, enthaltend subordinate beds of clay u. ironstone	160-250
1) Ashburnham beds: Mottled clays, shells, u. sandstones, manchmal mit layers of limestone; bottom not shown.	

Characteristic Fossils der Wealden beds:

Plants: Endogenites erosa; Clathraria Lyelhi; Equisetum Lyellii; Lonchopteris Mantellii; Sphenopteris gracilis; Thuytes Kurrianus.

Conchifera: Cyrena major u. media; Unio Mantellii u. Valdensis; Mytilus Lyellii.

Gasteropoda: Cerithium carbonarium; Melanopsis tricarinata; Neritina Fittoni; Paludina fluviorum u. Sussexensis.

Crustacea: Cypridea Valdensis; Estheria Elliptica, var. subquadrata.
Fish: Gyrodus Mantellii; Lepidotus Fittoni; Pycnodus Mantellii; Hybodus subcarinatus.
Reptiles: Cetiosaurus brevis; Chelone Bellii; Goniopholis crassidens; Hylaeosaurus Owenii; Iguanodon Mantellii; Pterodactylus Cliftii; Streptospondylus major; Tretosternon Bakevelli.
T T Birds: Palaeornis Cliftii.

2) The Lower Greensand:

best seen at Atherfield u. andern Plätzen in Isle of Wight, u. zu Folkestone u. *Hythe,* an Küste von Kent.

4)	Folkestone beds: Sand mit Lagern v. calcareous grit	90 feet.
3)	Sandgate beds: greenish clayey sand	80 "
2)	Hythe Beds (Kentish Rag), alternations v. sandy limestone, u. rather calcareous sand	60 "
1)	Atherfield clay, brown	30 [11]

Diese divisions change in Character u. Dicke *westward* u. N. 3 (Sandgate beds) fehlt manchmal. In *Surrey* die Totaldicke noch grösser. Die *clays* manchmal excellent *fuller's earth,* 60 feet in Dicke, am reichlichsten im *unteren Theil der formation,* der upper fast ganz Sand. Allgemeine Farbe *dunkelbraun,* u. die Sands oft zusammengebunden durch abundance von *Eisenoxid,* wovon die formation früher hiess: *Iron Sand;* auch *Shanklin Sand* (von dem Ort in Isle of Wight); heisst *Greensand* von Vorkommen einer Anzahl *dunkelgrüner specks (Silicate of iron),* deren abundance manchmal grüntinge einigen der beds giebt; doch *"grün"* generally ganz unpassend als *description,* beibehalten nur als *name,* die ganze formation in Britain variirt sehr in Character u. Dicke; its Maximum - 843 feet - in *Isle of Wight.*

Die *beds unmittelbar über Weald Clay* zeigen manchmal Art v. Uebergang *lithologisch,* als ob theils made up aus denen *darunter,* während die *fossils ganz distinct,* ganz ausschliesslich *marine* sind. Scheint, dass *depression* statt fand, ||353| so dass *Meer floss über die area früher bedeckt mit Frischwasser.* Change may so viel mehr einer *of condition* sein als *of great lapse of time.* Unterstellung verstärkt dadurch dass *bones of Iguanodon Mantellii* gefunden im *Lower Greensand,* zeigend dass dies grosse Reptil gelebt auf einem benachbarten Land u. dass ein occasional carcass davon ausgefegt in's Meer. *Bei ihrem Northwestern outcrop* (in

Oxfordshire, Buckinghamshire, Bedfordshire u. *Norfolk)* besteht diese formation *aus Sand,* oft mit T *Massen von ironstone;* kommt vor in T *Berkshire* unter der local condition of *"Farringdon Gravel",* enthaltend *grosse Zahl v. fossils v, Oolitic beds.*

Characteristic Fossils des Lower Greensand.

Plants: (Abietites Benstedi). Actinozoa: (Holocystis elegans)
Echinodermata: Cadiaster Benstedi; Hemipneustes Fittoni; Salenia Punctata.
Crustacea: (Meyeria Vectensis).
Brachiopoda: (Rhynchonella Gibbsii Terebratula sella). Gasteropoda: (Pleurotomaria Gigantia. Pteroceras Fittoni)
Conchifera: (Exogyra sinuata; Gervillia anceps; Sphaera corrugata; Thetis minor; Trigonia daedalia; Dto: caudata; Cardium Sphaeroidium; Perna Mulleti; Astarte Beaumontii; Cucullaea costellata; Cytheraea parva; Myacites mandibula; Requienia (Diceras) Lonsdaleii).
Cephalopoda: (Ancyloceras (Scaphites) gigas; Ammonites Martinii; Belemnites dilatatus; Crioceras Duvalii; Nautilus plicatus).
Reptiles: Protemys serrata.

B) The Upper Cretaceous Rocks.

3) Gault:

a stiff blue clay, T oft used für brickmaking; gut zu sehn zu Folkestone T u. Cambridge, u. verschiednen orten unter den escarpments des chalk; *Zum Norden v. Cambridgeshire* erstreckt sich's *into Norfolk,* wo es verschwindet, wenn der *"Red Chalk"* sets in. Fossils darin oft schön erhalten, *wie in andern similar clays,* having *been wellpacked* u. beschüzt gegen atmospheric u. andre influences.

Characteristic fossils des Gault:

Foraminifera: (Rotalina caracolla) Actinozoa: (Trochocyathus conulus etc) Annelida: (Serpula articulata) Echinodermata; Crustacea; Conchifera: (Inoceramus sulcatus u. concentricus; Nucula pectinata; Plicatula pectinoides) Gasteropoda: (Rostellaria carinata; Scalaria Gaultina; Dentalium ellipticum; Natica Gaultina; Solarium conoideum). Pteropoda: *(Bellerophina minuta) Cephalopoda:* (Ammonites splendens u. dentatus, lautus, interruptus, varicosus) Cephalopoda: (Belemnites minimus, Hamites attenuatus u. spiniger (Ancycloceras); Helioceras (Hamites) rotundus).

4) Upper Greensand:

resembles the »Lower greensand« In lithological character; auch hier by no means der Sand stets grün; andrerseits other sands, besonders einige *tertiäre,* ebenso *grün* od. *grüner* als die gehn unter Namen "Greensand".

In Dorsetshire u. *Southwest v. England* ist der *Upper Part* des Deposit ein *Sandstone* od. *Grit,* with vielen bands u. layers of *chert.* Dieser sandstone ist der *Firestone of Surrey* T , wo it is worked am foot der Chalk Downs *near Nutfield.* In *Hampshire* wird der *Sandstone sehr calcareous* u. *weiss* in Farbe, so dass leicht zu versehn f. some of the *hard beds of Lower Chalk,* worin dieser *Malm Rock* (wie er lokal genannt) überzugehn scheint in a *northerly* direction - mit Bezug auf mineral character.

T Ein *dünnes Bed phosphatischer Concretions,* manchmal coprolitic, daher valuable f. den Agriculturist, generally met with *zwischen den firestone beds* u. dem lower most part des Chalk. Dies band genannt *Chloritic Marl,* es sind darin *S cap hit es u. andre chalk fossils.* It has been surmised, dass der *Upper Green Sand* z.Th. a *shore deposit,* daher eher *contemporän* mit den lowest beds des chalk, als sie präcedirend; aber wo die beiden zusammen stets der *Upper Greensand* unterhalb des Chalk Marl.

In *Cambridgeshire* der *Upper Greensand* oft nicht mehr als 9 Zoll dick; aber seine Dicke nimmt zu gegen Süden u. West, ist *über 100 feet* in *Wiltshire* u. *Isle of Wight.* Hier, wie *in Dorsetshire* u. *Devonshire,* besteht er largely of *Sandstone mit layers of chert.*

Characteristic fossils des Upper Greensand:

Spongidae: (Chenendopora fungiformis, Siphonia Pyriformis, Verticillites anastomosans) Actinozoa: (Micrabacia coronula) Echinodermata: (Echinus granulosus etc) Annelida (Vermicularia concava) Brachiopoda (Terebratula biplicata etc) Conchifera (Exogyra Columba; Pectunculus sublaevis; Thetis major etc) Gasteropoda (Actaeon affinis etc) Cephalopoda (Ammonites auritus u. rostratus) Fish (Edaphodon Sedgwicki) Reptiles: Wonderful reptilian remains entdeckt (u. determined by Prof. Owen in dem little Seam of the Upper Greensand *at Cambridge:* darunter remains of Dinosaurians (analog dem Iguanodon); von Teleosaurus; Ichthyosaurus, 5-6; *PUo saur us* (one); *10 Species of Ptérodactyle,* variirend in size von that *einer Taube or Madagascar bat,* bis one *mit a spread of wing 25 feet* across, auch *species of Turtles, large u. small.* Aber ausserdem | |354| *neben den Reptiles* gefunden: *Birds:* nämlich bones v. 2 species; must have been v. size of a pigeon; gehörten zu order »Natatores«, perhaps allied to »Gulls«. Dies *»seam« at Cambridge,* wo all these remains found,

wahrscheinlich *representative des chloritic marl der südwestlichen counties.)*

Ueber die eben geschriebnen Beds extends the great formation of the true chalk:

5) Chalk Marl:

Der top des Upper Greensand wird argillaceous, geht über in a pale buff-coloured marl od. argillaceous limestone, manchmal consistent genug to be used as building stone. Verliert in seiner höheren Portion an argillaceous character u. *geht graduell über* in den *weichen pulverulent limestone,* jedem known als *Kreide.* In *Bedfordshire* u. *Buckinghamshire* jedoch auf top des Chalk-Marl s.g. *Totternhoe-Stone.*

6) White Chalk without flint:

grosse Masse v. weichem, oft pulverulent limestone, thick-bedded, stratification oft undeutlich, theils durch *obliteration der bedding planes,* theils die *abundance von quadrangular* u. *diagonal joints,* wovon die Oberflächen oft weather-stained, schmutzgrün oder gelb. Häufig darin *nodular balls v. iron pyrites,* radiated internally; sie produciren durch ihre Zersetzung Rostflecken im Rock.

7) White Chalks with flint:

von dem unterliegenden White Chalk (6) nur verschieden durch rows of nodules of black flint, u. gelegentliche seams u. layers derselben Substanz. Kommen vor entlang den planes of stratification od. parallel damit, zeigen so klar an das original bedding des rock. In *Lincolnshire* u. *Yorkshire red layers* in this division, was in viel grösserem Umfang der Fall in *Norddeutschland.*

Selten gefunden in *Upper od. Lower Chalk* irgendwas ausser *reinem Kalkstein* od. *reinem flint.* Manchmal *little pebbles,* wahrscheinlich carried durch die *roots of plants. Godwin Austen* beschrieb Vorkommen eines large *boulder v. Granit,* of Scandinavian origin, found in Kreide bei Croydon etc.

So sehr *Chalk* und *Carboniferous limestone* verschieden m Textur u. induration, T doch gewisse Aehnlichkeit in the forms of country die sie hervorbringen. Die *hills* haben *undulating grassy downs (Düne),* deren

escarpments quite *smooth im Chalk,* dagegen *notched into steps im Mountain Limestone;* ihre *Thaler* sind alike markirt durch *scaur* (Abhänge) u. tors u. pinnacles; so vgl. die *forms der rocks auf Seiten des valley der Seine* mit denen in den *valleys of Derbyshire.* Die forms in letzterem natürlich bolder, larger u. dauerhafter.

Characteristic fossils des Chalk:

(U für Upper Chalk; L. für lower Chalk u.' M für Chalk-Marl)

Sehr zahlreich; gewisse forms more or less common throughout the chalk, several common den *ganzen Upper Cretaceous Series,* von *Gault* bis Upper Chalk inclusive. In *Britain keine beds of chalk fossils,* or in any way belonging to the Chalk, *lying above the true Chalk with flints.* (Doch in Meeting der *British Association* zu Oxford stated dass *bei Norwich beds - Maes triebt chalk;* auch, dass gebohrt 800 feet in *Chalk mit flints* ohne piercing through into the *Chalk* ohne flints.)

Characteristic fossils des Chalk:

Spongidae: (Choanites Königi; Ventriculites decurrens u. radiatus, alle *U)*
Foraminifera: (Bulimina obliqua; Cristellaria rotulata; Dentalina gracilis; Rotalina ornata. Alle *U)* Actinozoa: (Coelosmilia laxa (U.) Stephanophyllia Bowerbankii. (L.))
Echinodermata: (Galerites albogalerus; Goniaster Parkinsoni; Marsupites ornatus; Micraster cor-anguinum etc (alle U.))
Annelida: (Serpula amphisbaena. L.) Crustacea: (Enoploclytia Sussexiensis. L.) Polyzoa: (Heteropora cryptopora, etc (U.))
Brachiopoda: (Crania Ignabergensis u. Parisiensis. U; Rhynchonella Cuvieri, L. u. Rh. octoplicata. U. Terebratula carnea. U. Terebratulina striata. U.; Magas pumila, U.)
Conchifera: (Inoceramus Lamarckii (U), *ditto:* mytiloides (L.), *ditt.* Brongniarti (U.); Lima Hoperi (L.) Ostraea frons (L.), Ostraea vesicularis (U.) Pecten nitidus (U.), dtto. Beaveri (L.) Plicatula inflata (L) spondylus spinosus (U.))
Gasteropoda: (Avellana cassis. L. etc) Cephalopoda: (Ammonites varians (L. chloritic marl) Baculites anceps. (L.) Scaphites equalis (L.) Belemnitella mucronata. U.; Belemnitella plena (L.) Turrilites costatus (L.) Hamites simplex (L.) Nautilus elegans (L.))
Fish: (Beryx Lewesiensis; Lamna acuminata; Osmeroides Lewesiensis; Macropoma Mantellii; Otodus appendiculatus. Alle diese U. Ptychodus decurrens (L.))
Reptiles: (Chelone Benstedi (L.); Dolichosaurus longicollus (L.); Ichthyosaurus campylodon (L); Mosasaurus gracilis (U.) Plesiosaurus Bernardi (L.) Polyptychodon interruptus (L.) Pterodactylus Cuvieri (L.))

5) *Maastricht or Pisolitic Chalk:*

In Theilen v. Nordfrankreich curious banks eines weissen pisolitic limestone, ruht apparently in den *hollows des Chalk,* nicht immer exactly auf dessen höherer Portion, daher scheinbar leicht *unconformable* to It; kommt manchmal auch vor auf *selbem level* wie die *lower beds der Tertiary rocks* about It; die *fossils* auch rather peculiar, aber *einige davon true Cretaceous,* keine aber *tertiary forms.*

Bei Maesiricht auch das *Chalk mit flints (N. 7)* covered by a kind of *chalky rock mit grey flints,* über dem *einige loose yellowish limestones, ohne flints, being sometimes almost made up of fossils.* Aehnliche beds, mit einigen derselben fossils, *zu Faxoe in Denmark.*

Characteristic fossils des Maestricht Chalk:

Neben true Cretaceous fossils wie Pecten quadricostatus, Belemnites mucronatus, Terebratula carnea etc, enthalten diese beds species der genera: Voluta; Fasciolana; Cypraea; Oliva; Mitra; Cerithium; Fusus; Trochus; Patella, Emarginula etc, wovon verschiedne genera T anderswo nur gefunden In Tertiary rocks. In den *beds bei Maestricht* früher entdeckt *Kopf eines large lacertilian reptile* (Kopf mehr als 3 feet lang), getauft: *Mosasaurus Hof mannt* | T

13551 *Outlying English Deposits:* bezieht sich auf solche, deren exacter Platz In den Series zweifelhaft.

So: Speeton Clay v. Yorkshire: Hegt unmittelbar unterhalb, aber unconformable zu, dem "Red Chalk", u. rests upon Coralline Oolite; besteht In seinem *untern Theil* aus *beds of Kimeridge u. Portland age,* aber In seinem *obern Theil* gefunden *500feet of blue clay;* der nach seinen *characteristic fossils* gehört zur *"Neocomian" formation,* der höhere Theil being *equivalent* des *Lower Greensand* des Südens Englands, u. der *lower part* repräsentirt probably *Wealden.* Aehnliche beds, aber *interbedded* mit *sandy limestones, sandstones* u. *ironstones of oolitic structure* (die "Tealby Series") in *Lincolnshire.* Das Ganze dieser beds bemerkenswerthe Aehnlichkeit mit dem *»Neocomian« (Hilsthon u. Hilsconglomerate) v. Nordwest Deutschland;* sind einige Repräsentant des *lower part* of the marine Neocomian in Britain.

Die Greensands of Black Down, an Grenzen v. Devonshire, enthalten mixture v. fossils sonst beschränkt to the Lower Greensand, the Gault u. Upper Greensand. Die freshwater iron sands capping Shotover Hill bei Oxford mögen zu Wealden beds gehören, obgleich Geological Survey sie maps als *Lower Greensand.* Das Red Chalk, at base of the White Chalk v.

Norfolk, Lincolnshire, u. Yorkshire (hier unconformable auf Speeton clay) is lithologisch peculiar, aber auch wegen *some peculiar fossils,* zugleich mit andern that range vom Gault into the Chalk. *Seeley* betrachtet sie als Theil T von T *Upper Greensand, der sonst nirgendwo Nord v. Cambridge re-präsentirt* ist; Rev. T. Wiltshire classificirt das *Red Chalk mit Gault.*

T T *Die Existenz solcher lokalen Gruppen,* nicht exact passend in die allgemeine Serie, weil sie entweder *ausschliessliche fossils* enthalten, od. *Theile von two sets of fossils* vereinen - beweist, dass *unsere Serie keine continueller Succession,* sondern *eine Serie von fragments.* Die Zeiträume, die verflossen *zwischen Ablagerung verschiedner beds* oft sehr gross, die zwischen Formationen noch ungeheurer; daher mögen die *local deposits,* hier u. dort während dieser intervals gebildet, oft Charactere haben, die *verschieden von,* oder *intermediate zwischen,* den vorhergehenden u. nachfolgenden groups.

Lie u. Position der Cretaceous Rocks in England:

In England die *deposits at the base der Kreide Serie* stets mehr od. minder *unconformable zu den Oolitic rocks below.* Eine erodirte Oberfläche also gebildet auf den Oolitic Rocks vor der Ablagerung der Kreide beds, wodurch in letzteren producirt irregularities in ihrer nature u. Dicke, wie auch gaps in der Serie.

In Oxfordshire (nach Prof. Phillips) erosion apparent *in den Oolitic Series* selbst (weshalb Abwesenheit des obern Theils des Coralline Oolite) *vor der Ablagerung des Kimeridge Clay;* u. von *Oxfordshire nach dem Nordosten sind die* Oolitic beds, *von Oxford Clay upwards,* successively *overlapped* durch die Lower Cretaceous beds. Das Vorkommen einer *kleinen Bank v. Coral Rag* bei *Upware, zwischen Cambridge u. Ely,* macht die frühere Continuität dieser formation wahrscheinlich.

In Yorkshire ruht die Kreide selbst auf der Lias, wahrscheinlich von wegen einer local elevation der Oolitic beds über das Meer u. ihrer *consequent denudation vor Ablagerung irgend welchen part's der Kreideserie.*

Die proof der elevation u. denudation in den Oolites vor Ablagerung der Kreideserie interessant in Zusammenhang mit fact, dass zu *Harwich, Kentish Town,* u. *Calais* tiefe borings put down in search of water, *passirten durch Kreideserie,* aber stiessen weiter *nicht auf Oolitic rocks, sondern andre,* apparently of *palaeozoic age.* Zu *Harwich* gefunden a *dark grey slate mit Posidonomya* zu Tiefe v. 1025 feet, grade *unter Basis des Gault;* zu *Kentish Town* basis des Gault erreicht at 1113 feet, dann passirt

durch *188 feet v. red rocks, clays, sandstone,* u. *Conglomérats,* einige wovon gleich scheinend dem *trappean breccia der Permian rocks* der Midland Counties. *Zu Calais* die *Kreide* durchbohrt u. *rocks, identified als true Coal-measures,* reached at 1100 feet Tiefe. Folgend dem fast *horizontal Chalk im Norden v. Frankreich u, in Belgien,* kommen *Carboniferous* u. *andre Palaeozoic rocks* in sehr contorted state *out from underneath the Chalk,* having suffered vastly von der *Denudation producing* die *Oberfläche worauf die Kreide Rocks abgelagert.* Vor dem Bohren der wells in London (Kentish Town) u. Harwich suggested durch Godwin Austen, Wahrscheinlichkeit *eines ridge v. Carboniferous u. other Palaeozoic rocks existing at no great depth,* u. sich erstreckend v. *Ardennen u. Eifel im* Osten bis zur Nachbarschaft v. *Bristol, Somerset u, Devon* Im Westen, this old ridge being overlaid *unconformably durch Mesozoic rocks* - die *Triassic, Oolitic* u. *Cretaceous deposits* successively overlapping each other von West zu Ost, as the old Palaeozoic land became successively submerged In that direction. |

13561 *Ireland:*

In *County Antrim Kreide mit flints* occurs mit Maximaldicke von about 200 feet; Hegt horizontal nah top der hills, *grade West von Belfast,* spreads in horizontal sheets über die whole county, aber generally covered durch an immense *capping of basaltic rocks,* so dass es sich nur zeigt round the edge des basalt, od. as outliers on top of some adjacent hills. Genannt in Irland *White Limestone,* ist viel härter u. fester als der friable rock, commonly known als *Kreide;* enthält *abundance of fossils derselben species* wie *Chalk of England,* aber dazu andere, besonders Anzahl von univalve shells; Sharpe beschreibt 4 species Ammonites peculiar dem Norden Irlands, eine ferner as common to it u. dem Norden Frankreichs. Er hält's für contemporain mit dem *Upper Chalk.* Es liegt jedoch *conformable* auf, u. scheint to *pass down into,* a *pale sandy stone,* mottled mit green specks, der wird *a loose, dark green sand below* u. heisst im Land *"Mulatto Stone",* nie mehr dieser als ungefähr 20 feet dick; voll von *Exogyra* u. andren fossils des *Upper Greensand,* so dass wenn der White Limestone drüber ist das *Upper Chalk,* das *Lower Chalk* must be absent. Der Greensand ruht direct auf 30 feet v. *black shales mit Lias fossils,* u. dies on the *Red Marls der Trias.*

Schluss der Geologie sieh in Beiheft. |

[Foreign Localities]

|9| *Südamerica:*

In der Nachbarschaft v. Coquimbo *(in den Andes,* Chili), beschreibt Darwin grosse beds v. *brown argillaceous limestone, porphyritic conglomerates,* u. *masses of red sandstone mit gypseous rocks,* nicht unter 6000 feet dick; enthalten z. Theil *fossils* wie *Hippurites u. Baculites* u. others clearly *Cretaceous,* zusammen mit *Spiriferae,* like *Sp. Walcottii* u. andre fossils more like Oolitic als *Cretaceous species.* Diese strata, characterisirt durch *Cretaceous* or *Oolitico-cretaceous fossils* von *Columbia* (north of the Equator; in *Mississippi?)* bis *Tierra del Fuego;* bestehn aus *"black calcareous shaly rocks,* of *red u. white siliceous sandstones, coarse conglomerates, limestones, tuffs, dark mudstones,* u. die fine grained rocks genannt *pseudo-honestones, vast beds of gypsum* u. *viele andre jaspery etc varieties,* which vary u. replace each other in short horizontal distances to an *extent unequalled* even in any tertiary bassin". *In Tierra del Fuego* während derselben Periode a *wide district of clay,* afterwards metamorphosed into *slate,* was *deposited,* das in seinen mineralogischen Characteren vergleichbar mit den *Silurian regions of North Wales.*

India:

Deposits at Pondicherry, Verdachellum u. Trichinopoly zeigt Forbes nach durch ihre fossils zu belong to *Cretaceous Period,* Pondicherry beds zu deren *lower parts, Trichinopoly* u. Verdachellum wahrscheinlich zu Gault u. Upper Greensand. [650-669] |

|io| C) Tertiary or Cainozoic Periods.

I) Eocene Period.

Eintheilung v. Lyell: based auf gradual increase *der existing species in the newer rocks;* aber *diese species* beziehn sich nur auf *shells der mollusca,* als *best standard of comparison* für die whole series der geologischen formations.

I) *Eocene v. r/coç und javoç* the dawn of the recent; nach Lyell höchstens hier 5% als *Maximum of existing species in any Eocene rock,* während in einigen beds keine davon.

II) *Miocene, v. jU£iov,* the minority of recent species; 18-25%.

III) *Pliocene, v. TcXewv,* the plurality of recent species, an 50%.
IV) *Pleistocene,* the recentness of most of the species; wo die recent shells amount to 95%, deposits belong danach zu Pleistocene.

Die existing species mögen nicht länger leben an den Orten, wo sie fossil gefunden werden; nach Godwin-Austen lebt *keine der Europäischen Eocene species* jezt In Irgend *einem Europäischen Meer,* Indem die *gegenwärtige europäische molluscous fauna nicht in Existenz kam bis nah Ende der miocène period.*

Während der Primären u. Secundären Epochen war die *Area des jetzigen Westeuropa* mehr Meer als Land, u. die abgelagerten rocks daher häufig so welt spread, dass sie häufig auf einander lagen. Ihre order of superposition daher bestimmbar schon blos durch Ihre geognostlschen relations, i.e., indem man actuell jede Gruppe v. Betten verfolgt, bis sie untertaucht under die höhere Gruppe einerseits, od. bis die niedrigere Gruppe sich zur Oberfläche erhebt von unterhalb der höheren andrerseits.

Anders mit den Tertiären Rocks; sei es von ihrer *Ablagerung in getrennten Meeren,* sei es von *nachfolgender Denudation,* od. von Combination beider Ursachen, sie bilden jetzt *detached patches,* so dass jeder patch endet, bevor er mit dem Rest in Verbindung kommt, so dass die Ordnung ihrer Ueberlagerung selten durch einfache Inspection zu bestimmen. Z.B. die *Kreide* (secundär) *des Südosten v. Englands ist continuirlich mit der von Frankreich* - woran nichts ändert, dass die shallow furrow der *straits v. Dover* wurde worn down etwas unter Meeresniveau into the body der Kreide - *u. Belgien,* u. kein Versehn möglich mit Bezug auf relative position der beds oberhalb u. unterhalb. Die *Oolite unter der Kreide* sind noch extensiver u. können be traced geognostisch u. palaeontologisch.

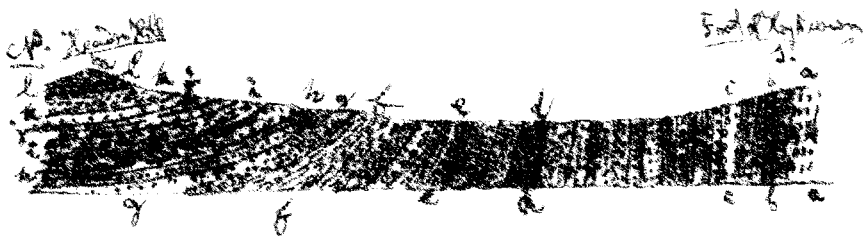
Die *tertiären beds* dagegen über der Kreide bilden isolirte Distrikte, - *Hampshire basin, London basin* u. *Paris basin;* das age dieser beds nicht länger bestimmbar durch inspection ihrer superposition; also zu bestimmen, entweder durch *petrologische evidence* (dass sie *made exactly aus denselben rockarten occurring in the same order),* od. *palaeontolqgische evidence* (dass sie *selbe assemblage of fossils* enthalten occurring in the same order), u. wenn neither rocks nor fossils precisely the same, bleibt nur zu sehn which contained *an assemblage of fossils having the greatest* approximation to living forms, u. dies in tertiären rocks am leichtesten bestimmbar durch *relative percentage der actually* existing species.

Einige der niedrigsten der Eocene beds, wenn nicht alle, erstreckten sich zweifelsohne einst horizontal across der ganzen *südöstlichen corner v. England,* v. *Suffolk-Küste bis Küste v. Dorsetshire.* Seit der Zeit, die *rocks below abruptly elevated entlang den beiden Ost u. Westlinien od. Axen,* die eine laufend v. *Salisbury Plain durch den Weald of Kent,* u. die andre *entlang der Südküste v. Dorset u. dem südlichen Theil der Isle of Wight.*

Die *denudation,* folgend dem lifting der rocks entlang dieser beiden bands, hat nicht nur die Eocene beds entfernt, sondern an einigen parts das *Ganze der upper u. guten Theil der lower cretaceous series.* Wo jedoch die elevation nicht so gross war, die *Cretaceous rocks* spared, z.B. on Salisbury Plain u. die Kreide zwischen ihr u. dem Weald; hier auch *sehr small outlying patches der Eocene beds* blieben *unremoved auf top der Kreide.*

In Folge der subsequent elevation u. denudation wurden die *tertiary beds, ruhend in a synclinal hollow der Kreide um London,* getrennt v. denen liegend in the like *hollow der Kreide um Southampton.* [670-672] |

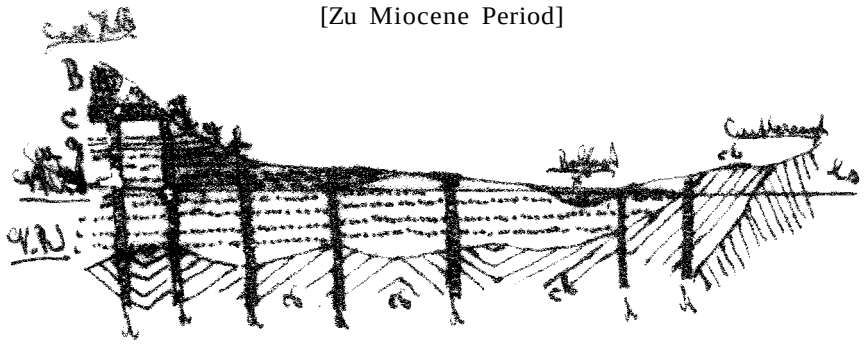
[ZU Eocene Period]



*7 i * %*

Diagrammatic section of British eocene series as shown along Western shore of isle of Wight

[Zu Miocene Period]



Diagrammatic Section across Belfast valley